

ANNÉE 1938

THÈSE

N°

893

POUR LE
DOCTORAT EN MÉDECINE
(DIPLOME D'ÉTAT)

PAR
ROBERT (Jean-Auguste)

Né le 26 Octobre 1908, à Lavoncourt (Haute-Saône)

LE CLIMAT MARIN DE CALAIS

Ses indications thérapeutiques

Président de thèse : M. CHIRAY, Professeur

PARIS
LIBRAIRIE LE FRANÇOIS
91, BOULEVARD SAINT-GERMAIN, 91

1938

ANNÉE 1938

N^o

THÈSE

POUR LE

DOCTORAT EN MÉDECINE

(DIPLOME D'ÉTAT)

PAR

ROBERT (Jean-Auguste)

Né le 26 Octobre 1908, à Lavoncourt (Haute-Saône)

LE CLIMAT MARIN DE CALAIS

Ses indications thérapeutiques

Président de thèse : M. CHIRAY, Professeur

PARIS

LIBRAIRIE LE FRANÇOIS

91, BOULEVARD SAINT-GERMAIN, 91

1938



I. — PROFESSEURS

MM.

Anatomie
 Physiologie
 Physique médicale.....
 Chimie médicale.....
 Bactériologie
 Parasitologie et histoire naturelle médicale
 Pathologie et thérapeutique générale....
 Pathologie médicale
 Pathologie chirurgicale.....
 Anatomie pathologique.....
 Histologie
 Pharmacologie et matière médicale.....
 Thérapeutique
 Hygiène et médecine préventive.....
 Médecine légale.....
 Histoire de la médecine et de la chirurgie.
 Pathologie expérimentale et comparée....
 Hydrologie, thérapeutique et climatologie.

Clinique médicale.....

Hygiène et clinique de la première enfance
 Clinique des maladies des enfants.....
 Clinique des maladies mentales et des ma-
 ladies de l'encéphale.....
 Clinique des maladies cutanées et syphilitiques
 Clinique des maladies du système nerveux
 Clinique des maladies infectieuses.....

Clinique chirurgicale.....

Clinique ophtalmologique.....
 Clinique urologique

Clinique d'accouchements.....

Clinique gynécologique.....
 Clinique chirurgicale infantile et ortho-
 pédie
 Clinique thérapeutique médicale.....
 Clinique oto-rhino-laryngologique.....
 Clinique thérapeutique chirurgicale.....
 Clinique propédeutique.....
 Clinique de la Tuberculose.....
 Clinique chirurgicale orthopédique de l'a-
 dulte
 Clinique cardiologique
 Assistance Médico-Sociale.....

Professeurs sans chaire.....

R. JUVIERE.
 ALÉON BINET.
 STROHL.
 POLONOVSKI.
 ROBERT DEBRÉ.
 BRUMPT.
 BAUDOUIN.
 ABRAMI.
 CHEVASSU.
 LEROUX.
 CHAMPY.
 TIFFENEAU.
 HARVIER.
 TANON.
 BALTHAZARD.
 LAIGNEL-LAVASTINE.
 FIESSINGER.
 Maurice VILLARET.
 LOEPER.
 CARNOT.
 CLERC.
 MARCEL LABBÉ.
 LEREBOULLET.
 NOBECOURT.
 H. CLAUDE.
 GOUGEROT.
 GUILLAIN.
 LEMIERRE.
 CUNEO.
 GOSSET.
 GREGOIRE.
 JENCERMANT.
 TERRIEN.
 MARION.
 COUVELAIRE.
 JEANNIN.
 BRINDEAU.
 MOCQUOT.
 OMBREDANNE.
 RATHERY.
 LEMATPE.
 PIERRE DUVAL.
 SERGENT.
 EEZANÇON.
 MATHIEU.
 LAUBRY.
 CROUZON.
 HOVELACQUE.
 MULON.
 OLIVIER.
 VERNE.

II. — AGRÉGÉS EN EXERCICE

MM.

MM.

Pathologie chirurgicale.. MENEGAUX
 Pathologie chirurgicale.. AMELINE.
 Pathologie médicale BARIETY.
 Pathologie médicale..... BENARD HENRI.
 Pathologie médicale..... BERNARD ETIENNE.
 Hydrologie..... BESANÇON JUSTIN.
 Pathologie médicale..... BOULIN.
 Histologie BULLIARD.
 Pathologie médicale..... CATHALA.
 Pathologie médicale..... CHEVALLIER.
 Pathologie médicale COSTE.
 Physique DOGNON.
 Urologie FEY.
 Parasitologie GALLIARD.
 Bactériologie GASTINEL.
 Pathologie chirurgicale.. DE GAUDART D'ALLAINES.
 Physiologie GAYET.
 Pathologie médicale..... DE GENNES.
 Histologie GIROUD.
 Pathologie médicale..... HAGUENAU.
 Oto-rhino-laryngologie .. HALPHEN.
 Pharmacologie HAZARD.
 Anatomie pathologique.. HUGUENIN.
 Hygiène JOANNON.
 Obstétrique LACOMME.

Obstétrique LANTUÉJOUL.
 Pathologie médicale..... LAROCHE Guz.
 Pathologie médicale LELONG.
 Pathologie expérimentale LEMAIRE.
 Pathologie chirurgicale.. LEVEUF.
 Pharmacologie Mlle J. LEVY.
 Neurologie et Psychiatrie LEVY-VALENSI.
 Pathologie médicale..... MOREAU.
 Pathologie chirurgicale.. MOULONGUET.
 Pathologie médicale..... MOLLARET
 Pathologie médicale..... MOUQUIN.
 Anatomie pathologique.. OBERLING.
 Pathologie chirurgicale.. PETIT-LUTAUDS
 Médecine légale..... PIÉDELIEVRE.
 Obstétrique PORTES.
 Ophtalmologie RENARD.
 Physiologie RICHEL.
 Chimie biologique..... SANNIÉ.
 Pathologie chirurgicale.. SÈNEQUE.
 Pathologie expérimentale TROISIER.
 Pathologie médicale..... TURPIN.
 Obstétrique VIGNES.
 Pathologie chirurgicale.. WILMOTH.

III. — AGRÉGÉS RAPPELÉS A L'EXERCICE

POUR LE SERVICE DES EXAMENS

MM.

MM.

Pathologie chirurgicale.. ALGLAVE.
 Pharmacologie BUSQUET.
 Physiologie CHAILLEY-BERT.
 Obstétrique GUENIOT.

Pathologie chirurgicale.. LARDENNOIS.
 Anatomie pathologique.. LEROUX.
 Parasitologie NEVEU-LEMAIRE.
 Obstétrique VAUDESCAL.

IV. — AGRÉGÉS CHARGÉS DE COURS DE CLINIQUE ANNEXE

A TITRE PERMANENT

MM.		MM.
ALAJOUANINE.	} Clinique médicale	BASSET.
AUBERTIN.		BROCQ.
BRULÉ.		CADENAT.
CHABROL.		HEITZ-BOYER.
CHIRAY.		GATELLIER.
DONZELOT.		MOURE.
DUVOIR.		QUENU.
LIAN.		SCHWARTZ.
PASTEUR-VALLERY-		VELTER.
RADOT.		
SEZARY.		
		Clinique chirurgicale
MM.		
ECALLE	} Clinique obstétricale.	
LE LORIER		
LÉVY-SOLAL		
METZGER.		

V. — CHARGÉS DE COURS

	MM.
Education physique.....	CHAILLEY-BERT, agrégé.
Radiologie clinique.....	LEDoux-LEBARD.
Stomatologie.....	RUPPE.
Puériculture	WEIL-HALLÉ.

Par délibération en date du 9 décembre 1798, l'Ecole a arrêté que les opinions émises dans les dissertations qui lui seront présentées doivent être considérées comme propres à leurs auteurs et qu'elle n'entend leur donner aucune approbation ni improbation.

A MON PÈRE ET A MA MÈRE

A MA FEMME

A MA SŒUR ET A MES FRÈRES

MEIS ET AMICIS

A MON PRESIDENT DE THESE

MONSIEUR LE PROFESSEUR CHIRAY

Professeur d'hydrologie thérapeutique et climatologie
Médecin de l'Hôpital Bichat

Il a eu la grande bienveillance d'inspirer le sujet de cette thèse à un étudiant, de lui inconnu — qui, sur sa route de « santard » avait rencontré bien des « Vents contraires » — et lui a fait le grand honneur d'en accepter la présidence.

Nous le prions d'agréer l'hommage de notre déférente et profonde gratitude.

A MONSIEUR LE PROFESSEUR AGRÉGÉ

JUSTIN-BESANÇON

Médecin des Hôpitaux de Paris

Nous avons été très sensible à l'accueil attentif qu'il a bien voulu réserver à notre étude, à l'amabilité bienveillante qu'il nous a témoignée.

Qu'il veuille bien trouver ici l'expression de nos respectueux sentiments et de notre très vive reconnaissance.

A MES JUGES

A TOUS MES MAÎTRES

AUX FACULTÉS ET DANS LES HOPITAUX CIVILS ET MILITAIRES

DE NANCY ET DE LYON

A L'INSTITUT MÉDICO-LÉGAL

ET A L'HOPITAL PSYCHIATRIQUE DE LILLE



Digitized by the Internet Archive
in 2026

« Quand un Médecin arrive dans une ville à lui inconnue, il en observera la situation et les rapports avec les vents, avec le lever du soleil : car les mêmes effets ne sont pas produits par une exposition au Nord ou au Midi, au levant ou au couchant; il acquerra des notions précises sur la nature des eaux dont les habitants font usage; il étudiera les divers états du sol, tantôt nu et sec, tantôt boisé et arrosé, tantôt bas et brûlé de chaleurs étouffantes, tantôt haut et froid.... Généralement vous trouverez qu'à la nature du pays correspondent la forme du corps et les dispositions de l'âme. Tout ce que la Terre produit est conforme à la Terre elle-même ».

(HIPPOCRATE

« *Les Airs, les Eaux et les Lieux* »).

APERÇU GÉNÉRAL DU SITE

Le Calaisis, bien qu'anciennement faisant partie de la Picardie, occupe l'extrémité Ouest de cette immense plaine des Flandres, commune à la Hollande, la Belgique, au Nord de la France où sa configuration devient celle d'un vaste triangle, comme inséré en coin, entre le littoral de la Mer du Nord, les collines de l'Artois, puis du Boulonnais, orientées S. E.-N. O., et dont le sommet se trouve à Sangatte, au pied du Blanc-Nez. A ce point la transition apparaît, très nette, entre les falaises crayeuses picardes et la plaine alluviale flamande.

Les couches géologiques assez élevées dans les collines du Boulonnais, tombant à pic à l'Est du Blanc-Nez (déclivité brusque du Boulonnais au Calaisis faisant tomber l'altitude de la couche primaire de plus 80 mètres vers Marquise à moins 320 mètres à Calais et à moins 346 mètres à Gravelines) et conservant en profondeur une allure à peu près régulière sous la plaine flamande, attestent l'effondrement qui a fait de cette région une immense cuvette, dont les plateaux Artésiens et Picards constituent le rebord, à l'Ouest.

Vaste marais tourbeux, à l'époque Gallo-romaine, puis, à la suite d'une invasion marine vers le *III^e-IV^e* siècle de notre ère, habitat de la mer dont le retrait progressif n'aurait débuté que vers le *VII^e-VIII^e* siècle. — « Pays reconquis » — ancien estran déshabité par la mer, ancien « polder », expliquant sa formation de plaine maritime alluviale sablo-argileuse, aussi bien que son aspect actuel « pays bas, pays plat, pays humide ».

Sur cette région, le passage de la mer a laissé son empreinte, la divisant en deux zones, pour ainsi dire : une zone sub-littorale basse de « terres plates » presque sans aucun relief; une zone littorale, plus élevée, formée d'anciens cordons de dunes, témoins des modifications successives du littoral, disposées à peu près parallèlement à la côte et jalonnant ainsi comme les différents « fronts » de mer.

ZONE SUB-LITTORALE

Les « terres basses du Calaisis » ont la physionomie de toute la plaine flamande : quelques monticules exceptés, région uniformément plate, atteignant à peine le niveau des hautes-mers, sous-sol et sol alluvial quaternaire composé en grande partie d'argiles imperméables — ces deux caractéristiques, imperméabilité du sol, pente très faible, par endroits à peu près nulle — (la nappe phréatique ne s'éloignant nulle part de plus de quelques décimètres du niveau du sol) expliquent ici, la multitude de « rivières et ruis-

seaux, coulant lentement, incertains de leur pente » ainsi qu'un réseau très chevelu, extrêmement ramifié de canaux, de « Wattergands ».

C'est dire assez que toute cette région sub-littorale, bordant la plaine côtière, littéralement imprégnée d'eau coulant à ras même du sol, contribue pour une grande part à entretenir une humidité atmosphérique constamment élevée, comme nous le constaterons par la suite.

A la limite intérieure de la zone sub-littorale (à une douzaine de kilomètres de la côte subsistent même encore quelques marais (Guines, Ardres, St-Omer).

C'est qu'en effet de même que les Pays-Bas, cette « petite Flandre en Artois », constituant le Calaisis, a du être créée presque de toutes pièces, par drainage et assèchement, son sol plus que d'autres, portant la marque de l'effort humain — contrée par ailleurs très peu boisée dans l'ensemble; seulement bouquets d'arbres disséminés dans la Plaine Maritime, abritant presque toujours une ferme ou un groupe de maisons isolées — ou en bordures des routes.

Les forêts d'une certaine importance n'apparaissent guère qu'à une quinzaine de kilomètres de la côte (Forêts d'Eperlecques), (Forêt de Guines).

ZONE LITTORALE, PLAINE CÔTIÈRE.

La plaine côtière borde le rivage sur une largeur de 3 kilomètres 5 environ; (la route Nationale Calais-

Gravelines-Dunkerque, longeant à peu près au Sud le plus ancien cordon littoral, le plus avant dans les terres, établit à peu près la démarcation entre zone littorale et sub-littorale).

Un peu plus élevée que l'arrière pays, elle est constituée par les dunes, bancs et îlots sableux formant les anciens cordons ou bourrelets littoraux disposés dans la plaine côtière selon 4 lignes sensiblement parallèles aux cordons des dunes actuelles et test du retrait progressif de la mer depuis le VIII^e siècle.

Bancs sableux de Marck (altitude voisine de 4 mètres 5, longueur 5 km. largeur 2 kms).

Banc d'Oye (longueur 1 km., largeur 500 mètres), l'un et l'autre constituaient le littoral à l'époque Gallo-romaine (II^e siècle).

Après l'invasion marine, à partir du IX^e siècle :

Banc du Petit Courgain (Altitude 4 mètres, longueur 2 kms, largeur 500 m.).

Banc de Calais-nord, bourrelet littoral du petit moulin et massif sableux de l'Eterpignette, de la route du Bandick.

A partir du XII^e siècle :

Bourrelet littoral de Fort-Vert (5 kms).

Banc de Waldam (altitude 5 mètres, longueur 12 kms).

Banc des petites-Hemmes (longueur 6 kms, largeur 500 mètres).

Depuis le XV^e siècle :

Banc à Groseilles (5 kms) dunes du Courgain, bourrelet des Hemmes d'Oye, dunes des huttes d'Oye.

La plupart de ces anciens bourrelets littoraux sont constitués de sable gris formé de fins grains de Quartz, bien roulés (0 mm. 200 à 0 mm.300).

LE CLIMAT CALAISIE

Un dicton populaire veut « qu'à Calais on ait les quatres saisons dans la même journée » ; c'est un peu, également, l'impression qu'y éprouve le visiteur de passage : ciel nuageux, subitement découvert, averses brusques, éclaircies soudaines et soleil, coups de vent; cette rapide succession d'états atmosphériques variés, en rapport avec le voisinage immédiat de la mer, compose au « temps » une physionomie, au premier abord, assez changeante, voire « fantasque ». En y regardant d'un peu plus près, lorsqu'on analyse ce climat à allure « incohérente » dans ses différentes composantes, on s'aperçoit assez vite qu'il possède une très grande stabilité thermique; peu variable, la pression barométrique demeure habituellement très haute; la pluviosité y est abondante et le degré hygrométrique élevé. « La girouette saute d'un point cardinal à l'autre », moins souvent qu'on a voulu le décrire, les vents dominants, ici, et de beaucoup, étant ceux d'ouest S. O., — S. O., généralement soufflant avec force et réalisant une intense ventilation.

ÉTUDE CLIMATOLOGIQUE

Successivement, nous analyserons les multiples
« composantes » de ce climat.

1° *Etat physique.*

- Température,
- Pression barométrique,
- Pluviosité,
- Humidité,
- Vents,
- Nébulosité.

2° *Etat biologique de l'air.*

(Poussières. — Germes microbiens).

3° *Etat chimique de l'atmosphère.*

(Teneur en ozone. — Iode. — Na Cl, etc...).

4° *Luminosité. — Conditions actiniques.*

Avant d'aborder cette étude, il ne nous semble pas superflu de faire quelques remarques sur ces multiples éléments climatiques « constitutifs », pour ainsi dire, puis de préciser un peu le sens dans lequel nous entendons « Climat marin de Calais ».

Les divers facteurs météorologiques : température, pression atmosphérique, etc... — grands traits du climat — communs à de très légères différences près, aussi bien au littoral, à la ville, qu'à un certain périmètre environnant, apparaissent, de manière globale, sensiblement « valables » pour ces différents points.

Au contraire, l'état biologique et chimique de l'atmosphère, selon qu'envisagé sur le rivage ou dans la plaine côtière, révélerait de profondes différences. Il est certain qu'entre l'air de la côte, celui de la ville — ou à une certaine distance à l'intérieur des terres, la quantité des poussières, des germes microbiens, est très différente; très différente, de même, la teneur en ozone, iode, NaCl, ainsi que la luminosité (radiations ultra-violettes, en particulier), directement conditionnées par la proximité de la mer, et comme « spécifiques » de l'atmosphère marine. C'est dire que par « Climat marin calaisien », il semble nécessaire de désigner, en regard, surtout, de l'état bio-chimique de l'atmosphère, le climat de la plage, à l'estran, « au bord même du flot ».

Ce « *distinguo* » tire sa valeur pratique du fait — souligné par un grand nombre de climatologistes — que les caractéristiques d'un tel climat atteignent leur intensité maxima sur l'estran, très près des flots, où

les effets physiologiques ainsi que l'action thérapeutique en résultant sont les plus marqués. (Depuis de nombreuses années, les médecins de Boulogne, en particulier ont constaté, chez de jeunes anémiés, ou lymphatiques habitant la ville haute des résultats nettement moins favorables que pour ceux qui étaient soignés à la mer).

L'ESTRAN DE CALAIS — SES DEUX PLAGES

Du sémaphore de Blériot-Plage à l'extrémité Est du bassin des Chasses, le littoral calaisien — orienté S. O. — N. E. selon la configuration générale de la côte, — s'étend sur un parcours de 4 kms environ, divisé en deux segments par le Chenal du port et les jetées de la gare maritime (celles-ci établissent la démarcation, assez artificielle, entre Manche et Mer du Nord) — le segment Ouest, encore sur la Manche, porte la Plage, proprement dite — le segment Est, sur la Mer du Nord, une seconde plage dite « Plage des pauvres ».

La Plage. Continuant directement celle de Blériot-Plage à l'Est, elle décrit jusqu'aux jetées, un immense croissant sur une distance d'un kilomètre 800 environ; sa concavité dirigée N. O. plus prononcée dans sa portion Ouest qu'à l'Est où elle devient plus rectiligne.

Large de 250 mètres en moyenne, de surface uniformément régulière et plane, elle descend à la mer en pente très douce; même à une certaine distance du rivage, ne présentant aucune poche traîtresse, elle offre pour les bains une très grande sécurité. L'estran

est entièrement constitué d'un sable extrêmement fin et serré ne contenant, même à sa partie haute, ni galets, ni rochers. Aucune rivière, ni égout ne viennent y apporter de dépôts vaseux et souiller l'atmosphère.

Bordée de dunes récentes, entièrement sableuses, de faible hauteur, légèrement herbeuses, non entourée de végétation, elle appartient à la catégorie des « plages nues » dont celle de Berck est, pour ainsi dire, le type.

Plage dite « des pauvres ». Présentant déjà l'aspect des plages de la Mer du Nord, elle s'étend absolument rectiligne et plane, sur plus de 2 kilomètres, formant également un immense tapis sableux, compact, d'une extrême finesse, porteur à sa partie haute d'une rangée de galets et de silex.

Le cordon de dunes qui la bordent est, ici, plus élevé, couvert d'oyats et de buissons.

Aucun de ces deux estrans ne comporte, à l'heure actuelle, d'hôpitaux ou de cliniques maritimes.

TEMPERATURE

L'action régulatrice et d'équilibre de la mer sur la température des climats côtiers, est bien connue: Gigantesque réservoir de calorique, la mer restituant aux saisons froides la chaleur emmagasinée pendant les saisons chaudes; de même qu'elle restitue, la nuit, la chaleur accumulée dans la journée; exerçant de la sorte une « action alternante de compensation ». Déjà au IV^e siècle de notre ère, Julien l'Apostat attribuait à l'influence de la mer la douceur du climat parisien dûe « d'après les habitants, disait-il, aux exhalaisons provenant de l'Océan ».

Le voisinage immédiat de la mer, amortissant les grands écarts thermiques, une nébulosité toujours élevée, la prédominance des vents tièdes d'ouest, la rareté des vents du Nord et du Midi, font qu'à Calais la température annuelle, uniformément douce, connaît, au cours des saisons, une très grande stabilité.

Les grands froids y sont inconnus, de même que les fortes chaleurs; la neige, éphémère, y est exceptionnelle; les gelées, rares (en moyenne 30 jours de gelées par an). On ne note point ces grands écarts ther-

miques entre maxima et minima, apanage des climats continentaux.

L'amplitude des moyennes thermiques, sur le littoral calaisien, nettement moins élevée que celle de la région intérieure, plus faible que celle du littoral de l'Océan, de la Provence, de la Côte d'Azur, est très voisine de l'amplitude des moyennes de la Bretagne où la température atteint son maximum de stabilité, ainsi qu'il ressort des statistiques de Vallot.

AMPLITUDE DES MOYENNES THERMIQUES

(d'après Vallot).

	Saison	
	Froide	Chaude
Littoral breton.....	4,9	5,9
Littoral calaisien.....	5,6	7,5
Littoral méditerranéen Provence.....	7,4	8,7
Littoral Océan.....	8,1	10,3
Côte d'Azur.....	9,2	9,8
Région intérieure.....	8	11,4

« On y remarque, surtout lorsque la nébulosité est la plus forte (octobre à avril) des constances remarquables de la température. Ainsi il est des périodes où celle-ci ne varie pas même de 2 degrés (13 au 17 février 1931 — 19 au 22 mai 1931 — 6 au 13 novembre 1932) ». (Gondolo).

Voici, d'après cet auteur, pour une période de 25 ans (1870-1896), une statistique précisant la température moyenne annuelle.

Années	Moyennes	Années	Moyennes
1869-70	10,61	1882-83	12,14
	12,09		13,88
	11,79		12
	11,32		10,24
	12,32		11,88
	12,28		10,24
	11,92		11,01
	15,49		10
	13,24		9,97
	10,80		10,50
	11,10		11,53
	11,73		12,88
1881-82	12,32	1894-95	10,26

(D'après Gondolo).

Assez peu variable avec les années, elle oscille autour de 11°3 environ.

Mentionnons que la température annuelle de Paris (Observatoire de St-Maur) est à peu près de 10°2; celle de Lyon 11°8, environ.

Le profil thermique mensuel, à Calais, est, en moyenne, à peu près le suivant :

Mois	J. F.	M. A.	M. J.	Jt. Ao.	S. O.	N. D.
	6°	9°	14°	18°	13°5	5°
				Max.		Min.

Soulignant le caractère d'uniformité thermique mentionné : hivers doux, étés sans fortes chaleurs. Relevons qu'à la belle saison pour les mois de juin, juillet, août, la moyenne thermique n'excède pas 18°, donnée climatique importante quant à une héliothérapie éventuelles.

Le tableau ci-dessous met en parallèle les températures moyennes de Paris, Lyon, Calais.

	Paris (Observatoire St-Maur)	Lyon (D'après Faucher)	Calais
Janvier	3°	3°5	6°
Février			
Mars	8°	10°	9°
Avril			
Mai	15°	18°	14°
Juin			
Juillet	18°1	20°	18°
Août			
Septembre	13°	15°	13°5
Octobre			
Novembre	4°3	4°	5°
Décembre			

Parallèlement à l'amplitude des moyennes thermiques, celle de la variation diurne, très élevée et variable dans les régions continentales, n'est ici que de quelques degrés (3° en moyenne) et sensiblement constante.

A l'inverse des régions montagneuses, peu d'écart, par ailleurs, entre températures diurnes et nocturnes, le double jeu de la brise de mer, rafraîchissante dans la journée, de la brise de terre réchauffante pendant la nuit apportant encore un élément d'égalisation thermique.

Il apparaît qu'une des premières caractéristiques de ce climat est de posséder une température remarquablement égale et stable, point important quant à ses effets physiologiques.

PRESSION BAROMETRIQUE

Directement fonction du niveau du bord de la mer, elle demeure généralement très haute, sa moyenne annuelle voisine de 763 m/m.

Très stable, dans l'ensemble, ses variations sont habituellement régulières et de courte amplitude, liées le plus souvent, d'ailleurs, aux variations thermiques. Les tempêtes, cependant, entraînent des variations plus marquées et assez brusques de la pression atmosphérique mais ce ne sont que des accidents passagers.

Voici les pressions barométriques à Calais, pour *juin 1938*, à titre d'indication.

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
759	760	762	764	765	766	764	764	765	767
11	12	13	14	15	16	17	18	19	20
767	766	766	768	768	769	770	770	769	768
21	22	23	24	25	26	27	28	29	30
769	767	766	766	761	760	763	763	765	766

La première conséquence climatique de ces pressions atmosphériques habituellement très fortes se traduit dans la « condensation » de l'air, — selon l'image de Peter — point important sur lequel nous reviendrons ultérieurement.

PLUVIOSITE

Comme la température, la pluviosité apparaît étroitement soumise à l'influence maritime : les pluies tombent, ici, très fréquentes, comme sur la plupart des régions côtières et leur régime porte la « marque » de cette immédiate proximité de la mer : le plus souvent, pluies courtes, fréquentes, à allure de « grains » survenant brusquement, de façon assez irrégulière — trait contribuant pour beaucoup à donner à la physionomie de ce climat une apparence capricieuse. En septembre, octobre, novembre, cependant, les pluies sont généralement plus longues, plus abondantes.

Si, en cours de journée, les « grains » surviennent le plus souvent de manière assez « désordonnée », selon les perturbations atmosphériques du large, dans l'ensemble de l'année, le régime des précipitations conserve, cependant, une constance assez nette : le nombre des jours de pluie, chaque mois, restant sensiblement le même, voisin de 13, sauf en automne où il atteint 17 environ.

Et pour l'ensemble de l'année, la prédominance des pluies fréquentes, courtes, fines, explique que la quantité globale en m/m d'eau tombée, par an, est bien moins forte que le nombre de jours de pluie, par an, toujours très élevé, ne pourrait le faire penser.

A Calais, la moyenne annuelle des jours de pluie est de 160 environ; la hauteur d'eau annuelle ne dépassant guère 740 m/m à 750 m/m. Fait encore plus net, à Dunkerque, avec 157 jours pluvieux et 545 m/m seulement (moins que Paris), alors qu'Hyères, avec 78 jours de pluie seulement, atteint près de 800 m/m. (Averses abondantes d'été).

Pour Calais, voici à peu près les hauteurs d'eau mensuelles, d'après les statistiques de Blanchard (établies sur un minimum de 8 ans) :

J.	F.	M.	A.	M.	J.	J.	A.	S.	O.	N.	D.
49	43	41	41	47	50	54	70	77	110	87	71
—	—	—	—	—	—	—	—	+	+	+	—
<i>Année moyenne : = 740 $\frac{m}{m}$</i>											

Généralement, les mois les plus pluvieux sont : septembre, octobre, novembre; février, mars, avril les moins pluvieux. Une pratique climatothérapique éventuelle serait influencée par la pluviosité assez élevée de juin, juillet, août.

Voici, par ailleurs, à titre de comparaison, quelques pluviosités approximatives :

Littoral Océan :	Jours de pluie 143	—	Hauteur d'eau : 630 $\frac{m}{m}$.
Côte d'Azur :	—	—	76 — 800 —
Paris :	—	—	560 —
Lyon :	—	—	732 —
Besançon :	Jours de pluie 187	—	— — 1042 —

De toutes les régions françaises riveraines de la Manche, celle de Calais reste une des moins arrosées, sa hauteur d'eau annuelle étant inférieure à celles de la Seine-Inférieure, de la Manche, de l'Ille-et-Vilaine,

du Finistère, supérieure à celles de la Somme, du Calvados, des Côtes-du-Nord ainsi qu'il appert d'une autre statistique d'Angot (d'après celle-ci) :

Seine-Inférieure	845 m/m.
Manche	830 m/m.
Ile-et-Vilaine	790 m/m.
Finistère	760 m/m.
<i>Pas-de-Calais</i>	745 m/m.
Somme	710 m/m.
Calvados	700 m/m.
Côtes-du-Nord	685 m/m.

Par ailleurs, il est intéressant de constater combien dans cette région, presque uniformément plate, la pluviosité y est fidèlement « fonction » du relief, si peu accusé soit-il, agissant néanmoins comme « centre de condensation » et dessinant nettement la carte des pluies, « celle-ci accusant déjà même les minuscules collines flamandes (Mt. Cassel — Mt. des Cats » (Allix). C'est ainsi que les différents points des collines du Boulonnais, de l'Artois, retenant en partie les pluies amenées par les vents dominants d'Ouest et Sud-Ouest, recueillent le maximum de pluviosité, ainsi que les monticules de la plaine flamande; le minimum de pluviosité étant dans la plaine maritime et allant diminuant au fur et à mesure qu'on quitte l'intérieur pour la plaine côtière où la pluviosité est la plus basse.

Ainsi, sur le pourtour du Boulonnais, Hucqueliers (à 150 m.) dépasse 1 mètre de pluie (1.040 m/m), (soit une différence de près de 500 m/m. avec Dunkerque,

à une distance d'une soixantaine de kilomètres seulement) — le Gris-Nez (45 m.), éperon de la falaise boulonnaise, près de 800 m/m.

Collines d'Artois : plus de 760 m/m.

— « Saint-Omer, dans la plaine, à 15 m. d'altitude, reçoit 622 m/m. quand, tout près de là, Cassel, sur sa butte à 106 m., en reçoit 795 m/m. » (Allix).

Dans la plaine maritime :

Guines, Ardres, Avdrucq près de 700 m/m.

Le long de la plaine côtière :

Dunkerque : 545 m/m.

Leon, Mardyck : 613 m/m.

Gravelines : 682 m/m.

Oye : 710 m/m.

Il apparaît donc que Calais (740 — 750 m/m), est un des points les plus arrosés de la plaine littorale de la Mer du Nord; conséquence, semble-t-il, de son site proche du Blanc-Nez, contrefort du Boulonnais (134 m.), atteignant 814 m/m.

Les pluies d'automne, de plus longue durée, plus abondantes, « sont amenées presque toujours par les cumulus bas qu'apportent les vents marins d'ouest et sud-ouest, mais il n'est pas rare non plus qu'elles accompagnent les vents d'est.

« La majeure partie des précipitations enregistrées dépasse rarement l'allure de 12 à 15 m/m à l'heure » (Gondolo).

(Pluies très abondantes, « historiques » : 25 juin 1888 : inondation de la ville et une partie des environs

dont le village d'Hervelinghem entièrement submergé; 11 juillet 1932 : autre inondation importante). Ces averses torrentielles demeurent tout à fait exceptionnelles.

HUMIDITE

Rappelons qu'on considère généralement l'atmosphère comme : très sèche au-dessous de 55 % d'humidité relative, moyennement sèche entre 55 et 75 %, moyennement humide entre 75 et 90 %, très humide au-dessus de 90 % (ce dernier degré d'humidité relative correspond un voisinage ou à l'état même de saturation).

Le degré hygrométrique du climat calaisien, à peu près constant en cours d'année, oscille autour de 85 % environ, ses variations étant approximativement les suivantes :

J. F.	M. A.	M. J.	J. A.	S. O.	N. D.	Moyen
88	84	84	83	85	89	85,5

Divers facteurs contribuent à entretenir, de manière stable, cette humidité élevée : la pluviosité abondante, l'agitation du détroit ainsi que les marées fortes, recouvrant une très grande surface d'estran et chargeant l'atmosphère d'embruns. Le nombre annuel, relativement limité, des jours de grande insolation, et surtout, ainsi que nous y avons fait allusion précédemment, le contact avec une région sub-littorale au sol argileux imperméable, découpé par une

multitude de canaux et littéralement « imprégné » d'eau.

Il semble que tous ces éléments réunis entretiendraient même, ici, un degré hygrométrique beaucoup plus élevé et supérieur à 85 % sans l'action très marquée, et à peu près continuelle des vents, puissant agent d'évaporation, exerçant un véritable drainage dans une atmosphère chargée de vapeur d'eau.

Quelles sont les conséquences climatiques de cette humidité élevée ?

« Le degré hygrométrique de l'air est le grand régulateur thermique des climats; le jour, la vapeur d'eau réchauffe l'atmosphère en retenant les rayons calorifiques et empêche ainsi, en même temps, le réchauffement exagéré du sol. La nuit, elle diminue le rayonnement terrestre, ralentissant ainsi le refroidissement du sol ». (Cluzet).

Donc, élément de régulation thermique, ajouté à celui de la mer, amortissant les grands écarts de température, empêchant les grands froids comme les chaleurs estivales étouffantes, déterminant la grande stabilité thermique de ce climat.

Une seconde conséquence climatique de cette humidité constante est d'uniformiser, pour ainsi dire, les saisons, estompant le passage, de l'une à l'autre, particulièrement net dans les régions continentales et tendant à réduire l'année à un hiver et un été seulement. L'adage populaire se trouve, par là, quelque peu mis en défaut; les quatre saisons, loin d'exister dans la même journée, ne se manifestant même pas, de façon nette, au cours de l'an.

Voici à titre de comparaison, les états hygrométriques moyens de Paris ainsi que ceux du littoral Océan et Côte d'Azur, d'après Vallot.

Paris (Observatoire St-Maur) :

J.	F.	M.	A.	M.	J.	J.	A.	S.	O.	D.	D.	Moyen
87,2	82,7	74,8	69,1	69 9	72,7	72,5	74,3	80,5	85,2	86,8	88,6	78,7
—											+	
(Amplitude : 19,5)												

Littoral Océan :

J. F.	M. A.	M. J.	J ^{re} Ao.	S. O.	N. D.	Moyen
85	82	84	82	83	86	83,6
—				+		

Côte d'Azur :

66	69	73	72	73	60	70,3
—				+		

De la comparaison de ces différents chiffres, ressort que le degré hygrométrique moyen, à Calais (85,5) est le plus élevé. Peu variable avec les mois (amplitude 6), un peu moins stable que sur le littoral Océan (amplitude 4 ; plus stable que celui de la Côte d'Azur (amplitude 7), et de Paris (amplitude 19).

VENTS

SAINT-INGLEVERT. — *Fréquences pour 1000 des directions et vitesses du vent*

(Hauteur de l'anémomètre au-dessus du sol : 31 m.)

Directions	J	F	M	A	M	J	J	A	S	O	N	D	Année
N	29	25	27	70	77	72	50	41	43	30	13	29	42
NNE	19	50	55	90	147	104	96	74	70	20	18	25	64
NE	86	117	118	83	165	96	69	61	91	67	69	83	92
E NE	24	74	75	31	32	33	28	31	54	45	13	78	46
E	29	48	56	26	19	22	12	31	27	27	46	35	32
ESE	10	19	22	12	6	10	6	5	9	1	21	22	13
SSE	9	19	24	19	10	12	2	12	13	14	22	14	14
SE	20	26	27	13	15	14	3	17	27	14	53	30	22
S	84	33	40	47	25	18	16	29	37	59	83	71	43
SSW	128	71	90	79	68	48	60	65	59	102	116	120	84
SW	194	176	173	187	192	280	292	278	180	192	137	117	200
WSW	112	85	92	110	60	134	161	177	142	151	97	81	117
W	69	50	54	47	42	41	61	53	70	91	64	84	61
WNW	56	28	30	53	29	30	35	37	47	58	37	45	41
NW	40	43	32	40	22	29	32	23	37	19	49	44	37
NNW	24	57	22	56	43	28	28	20	22	25	26	37	32
Calmes	67	79	61	38	48	29	39	46	72	56	96	86	60
Vitesses en m/s.													
1,2 - 4,0	231	235	263	251	285	270	290	342	336	262	279	248	274
4,1 - 6,8	163	169	199	181	189	204	225	168	211	162	152	176	183
6,9 - 14,0	459	434	440	478	439	480	420	414	356	438	400	411	431
14,1 - 20,9	7	71	37	52	39	17	25	30	22	82	66	71	49
20,9	5	12					1		3		7	8	3

Ce tableau, qui nous a été très aimablement communiqué du poste météorologique de St-Inglevert, montre assez nettement la place particulièrement importante occupée par les vents dans la physionomie climatique de Calais, dont ils sont un des traits les plus fortement accusés, ainsi que nous l'avons déjà souligné; l'adage de Vallot, « Le vent est la clef du climat », prenant, ici, son sens plein.

Différentes constatations découlent de ces chiffres : la prédominance très marquée des vents de sud-ouest et d'ouest-sud-ouest (200 et 117), vents marins humides et tièdes (Le Veindoèse picard).

La fréquence, faible, des vents du Nord (42) ainsi que ceux du sud (43). (Le défavorable « syndrome du vent du Midi », fréquent dans la région lyonnaise, étant, ici, à peu près inconnu — aussi bien que celui du vent d'Est, syndrome de même nature, en Angleterre, auquel Voltaire avait déjà fait allusion. «.. tout y était morne et triste. On y parlait mélancoliquement du vent d'Est. Un fameux médecin de la Cour à qui je confiai ma surprise me dit que j'avais tort de m'étonner, que je verrais bien d'autres choses au mois de novembre et de mars; qu'alors on se pendait par douzaines; que presque tout le monde était malade dans ces deux saisons et qu'une mélancolie noire se répandait sur toute la nation : car c'est alors, dit-il, que le vent d'Est souffle le plus constamment. Ce vent est la perte de notre île »).

Une seconde caractéristique est également en évidence dans le tableau ci-dessus :

L'habituelle prédominance (431 contre 60 calmes) des vents animés d'une très grande vitesse en m/s (— 6,9 m. à 14 m/s), leur effet sensiblement constant en cours d'année entretenant un état d'agitation continu de l'atmosphère, un brassage continu des couches d'air.

Ces vents marins, forts, bien que communs à tout le littoral Manche — Mer du Nord, paraissent être, d'une façon générale, plus particulièrement violents à Calais; vis-à-vis de leur direction habituelle d'Ouest-Sud-Ouest, la configuration géographique du Déroit, les canalisant, dans une certaine mesure; d'autre part, passées les dernières falaises du Boulonnais, l'absence de relief de la plaine flamande, vaste trouée sur laquelle ils s'engouffrent et où « rien ne leur fait obstacle ». Au long des routes, les arbres tous déjetés vers l'Est, comme « fuyant un perpétuel ouragan ».

De par son site, Calais est ainsi placé en plein courant d'air tiède assurant une ventilation forte, à peu près continuelle, le plus souvent parallèlement à la côte. D'autre part, la fréquence très marquée de ces vents pendant les mois d'été est un élément climatique susceptible d'influencer grandement une cure marine éventuelle, comme nous le constaterons dans la suite.

NEBULOSITE

Rappelons la définition de Angot :

« le degré de nébulosité ou simplement la nébulosité, est la fraction du ciel qui est à un moment donné couverte par les nuages, quelle que soit leur nature », voisine de celle de Hann :

« la Nébulosité est la fraction de ciel visible qui est occupée par les nuages ». Cette fraction s'exprime en dixièmes, 0 signifiant un ciel absolument clair; 10, un ciel absolument couvert de nuages; à Calais, en cours de journée, les alternatives rapides de « ciel couvert », puis d'éclaircie soudaine, autre élément tendant à donner au climat un aspect « changeant », rendent assez difficile une étude précise de la Nébulosité.

Le degré moyen de nébulosité, pour l'année, y est d'environ 6,5 (celui de Paris n'étant que de 5,88) ; ses variations mensuelles étant, approximativement, les suivantes :

Calais :

J. F.	M. A.	M. J.	J ^e Ao.	S. O.	N. D.
8 5	5,7	5 6	4 5	5,2	8 3

Nébulosité moyenne anuelle 6 5

que nous comparons à celle de Paris :

Observatoire de St-Maur — 1874- 908 :

J.	F.	M.	A.	M.	J.	J ^e	Ao.	S.	O.	N.	D.
7,1	6,6	5,8	5 6	5,2	5,4	5,2	5	5	5,8	6,9	7 1

Nébulosité moyenne : 5 88

et à celles du littoral de l'Océan et de la Côte d'Azur
(d'après Vallot) littoral Océan :

Littoral Océan :

J. F.	M. A.	M. J.	J ^e Ao	S. O.	N. D.
9	7,7	7,8	5,5	6,5	9,8

Nébulosité moyenne : 7,7

Côte d'azur :

J. F.	M. A.	M. J.	J ^e A.	S. O.	N. D.
3,5	3	2,2	0,8	2,9	4

Nébulosité moyenne : 2,7

ainsi qu'il ressort de ces différents tableaux : la nébulosité moyenne annuelle de Calais (6,5), plus élevée que celle de la Côte d'Azur (2,7), celle de Paris (5,88) est plus faible cependant que celle du littoral Atlantique (7,7).

De même que la nébulosité de l'Océan et de la Côte d'Azur, elle varie plus, selon les mois, que celle de Paris, plus régulière (5 — 7,1).

Nébulosité forte (8,4 environ) en novembre, décembre, janvier, février.

Nébulosité faible en juillet, août, où, sans atteindre le ciel complètement découvert de la Côte d'Azur (0,8) pendant ces deux mois, plus de la moitié du ciel (4,5), en moyenne demeure néanmoins sans nuages.

D'une manière synthétique, le caractère climatique dominant, tel qu'il se dégage de l'étude des diverses « composantes » de l'état physique, paraît être le suivant = grande stabilité, tendance marquée à l'Uniformité des Conditions Météorologiques.

II° ETAT BIOLOGIQUE DE L'AIR

Le site même, isolé, de l'estran de Calais, intervient, pour une part, dans la remarquable pureté de son atmosphère; éloignement de la ville, ainsi que de toute agglomération importante; parlant, absence de poussières, de fumées (la rareté des vents du sud fait que les fumées de la ville ne viennent pas polluer les couches aériennes supérieures de l'estran) ; la ventilation continue exerçant un véritable brassage de l'air, constamment renouvelé, et les « grains » fréquents constituant encore un élément purificateur de l'atmosphère.

Mais surtout, le contact direct avec la mer dont l'atmosphère, fortement ozonisée, ne contient que quelques germes microbiens par m³, atteignant même, en haute-mer, une extrême pureté bactériologique, comparable à celle des très hautes altitudes, 2000-3000 m. (Pasteur) et très voisine de l'asepsie (Miquel, Lindsay, Moreau, Fischer). Cette très grande pureté bactériologique caractéristique du climat pélagique s'étendant, d'ailleurs aux climats maritimes de tout le littoral. A Berck, Sartory et Langlais ont trouvé, pour

8 prises, une moyenne de 3,7 microbes (par m³ d'air), seulement; pour 6 prises faites à l'Enfer de Plogoff, 6 microbes. Enfin, à la Pointe du Raz, une moyenne de 7,6 microbes.

En montagne, les mêmes auteurs, Sartory et Langlais, n'ont constaté une pureté bactériologique à peu près analogue qu'à des altitudes voisines de 1.300 m., ayant trouvé :

— Dans les Alpes, à 1.100 m. : 40 bactéries.

— Au ballon d'Alsace, 1.250 m. : 14-8-6 bactéries.

— Au plan des Aiguilles (près Chamonix) : 4-3-3 bactéries.

Cristiani, au cours d'une ascension en ballon, au-dessus de Genève, avait encore trouvé 900 bactéries à 1.000 mètres.

A Paris, d'après Sartory et Langlais, sur la Place de la Madeleine (en face de la rue Royale) :

— 8 heures du matin : 545 bactéries,

— 17 heures (circulation intense) : 20.800 bactéries.

Miquel avait prouvé :

— rue de Rivoli : 55.000 bactéries,

— Montsouris : 7.600 bactéries.

D'une façon générale, « les microbes paraissent cantonnés dans l'atmosphère qui enveloppe la terre, surtout dans le fond des vallées et dans le voisinage des agglomérations humaines » (Rochaix) ; la comparaison entre les quelques chiffres précédents montrant assez que l'air marin de ce littoral atteint un degré de pureté bactériologique remarquable, au moins égal à celui des très hautes altitudes.

III^e ETAT CHIMIQUE DE L'ATMOSPHERE

(Ozone — NaCl — Iode)

Quelle est — au point de vue chimique — une des grandes caractéristiques de l'air marin et — comme nous le constaterons dans la suite — sa première « vertu » ?

Sa riche teneur en oxygène et, surtout, en ozone. C'est un fait établi que l'air des villes — par suite de la présence de matières organiques, puis d'azote, renferme environ 3 fois moins d'ozone que l'atmosphère marine.

A Middelkerke, Casse qui a étudié cette question avec précision, a montré que l'air marin du littoral de la Mer du Nord était un des plus fortement ozonisés — sur l'estran de Calais, l'atmosphère marine en renfermerait, environ, 6 mgr. (par 100 m³ d'air). L'air de Paris n'en contiendrait guère que 1 mgr. 7. Celui de Chamonix (1.100 m.) 3 mgr. 7 seulement ; il atteindrait jusqu'à 9 et 10 mgr. dans les forêts de pins d'Hyères ou d'Arcachon.

Plusieurs éléments expliquent, ici, cette richesse de l'air en ozone : en premier lieu, l'absence de matières

organiques et, partant, du manque d'azote résultant de leur décomposition. Au contraire, dans l'intérieur du pays, la présence de matières azotées, et d'azote dans l'air diminue la proportion d'ozone qu'il renferme, par suite de leur oxydation, « l'ozone se trouvant dans l'atmosphère en proportion inverse des produits volatils organiques de la putréfaction ».

Kuborn considère sa présence constante dans l'atmosphère comme un signe de salubrité.

Pour Casse, la quantité minima d'ozone, à la mer, serait toujours supérieure au maximum dans l'intérieur du pays.

La direction des vents, la prédominance des vents de Sud-Ouest, semblent, ici, contribuer d'autre part à cette ozonisation forte de l'air, ainsi qu'il ressort des observations de différents auteurs :

« Dans le Nord de la France, par les vents d'ouest et de sud-ouest, l'air contient plus d'ozone et moins d'acide carbonique que par vents du nord, de l'est ou de sud-est » (Besson).

L'opinion de Casse est analogue :

« Les expériences faites en France ont démontré que la direction des vents exerce, de son côté, une influence très marquée sur les quantités d'ozone dosé.

« Toutes les fois qu'il tourne à l'Ouest ou au Sud-Ouest, l'ozone est abondant. Or, ce sont précisément ces vents qui règnent sur nos côtes ».

Il est possible, par ailleurs, que les tempêtes fréquentes de la Manche, ses marées habituellement fortes, ainsi que l'état d'agitation à peu près constant

du détroit augmentent encore la teneur de l'air en ozone, « se produisant en quantité importante sous l'influence des effluves électriques de l'atmosphère, pendant les orages et surtout pendant les tempêtes » (Cluzet).

Il n'est pas improbable, enfin, que l'abondance des radiations ultra-violettes (surtout dans la lumière réfléchie sur la surface marine — ainsi que nous le constaterons par la suite — soit encore un élément d'ozonisation de l'air.

André, Ohlmuller ont attiré l'attention sur les propriétés bactéricides de ce gaz, favorisées par l'humidité; il ne semble pas improbable que la grande pureté bactériologique de cette atmosphère marine soit due, en partie, à l'effet antiseptique de cette forte ozonisation.

CHLORURE DE SODIUM.

Longtemps, on a cru que l'air marin renfermait, en suspension, une forte quantité de sel. On trouve cette idée encore exprimée, dans des ouvrages remontant à moins d'une cinquantaine d'années, à peu près sous la forme suivante :

« Si l'on se promène pendant quelque temps sur le rivage et que l'on passe la langue sur les lèvres, on éprouve une sensation spéciale due à des particules salines qui se sont déposées sur la muqueuse labiale ».

A l'heure actuelle, à la suite des observations faites par différents auteurs, il semble que, sur ce point, on

puisse considérer comme plus exactes les données suivantes :

Le chlorure de sodium n'existerait jamais dans l'air marin aux quantités fortes que l'on pensait; directement conditionnée par le vent et l'état d'agitation des vagues, sa proportion serait, de ce fait, assez variable dans l'air d'un même estran — et très différente selon les littoraux — ce n'est pas, en suspension dans l'air, qu'il se rencontrerait.

La quantité de sel dans l'air marin ne dépasserait guère, en effet, 15 mgr. par m³ d'air. Armand Gauthier l'y a trouvé à la dose de 5 à 15 mgr., seulement, par m³.

A la suite d'expériences minutieuses à Middelkerke, sur ce sujet, Casse conclut à peu près de la façon suivante : pour que l'air marin contienne du sel, une première condition est nécessaire : c'est que la mer soit agitée et que les vagues se brisent.

« L'eau de mer qui s'évapore sans agitation retient toutes les matières fixées et, par conséquent, le chlorure de sodium. C'est tout simplement de la vapeur d'eau pure qui s'est échappée comme dans le phénomène le plus élémentaire de la distillation.

« Quand donc la mer est calme, sans vagues, la vapeur d'eau qu'elle émet dans l'atmosphère est vierge de corps solides et, par conséquent, de sel marin ».

Selon lui, en effet, c'est l'eau de mer pulvérisée par le brisement des vagues et contenant du sel en solution qui, entraînée par les vents — seconde condition — confère à l'air du littoral une certaine teneur

en chlorure de sodium. C'est là un fait constant dans les mers à marées.

Sur le Détroit, en particulier, l'agitation est à peu près continuelle, les tempêtes fréquentes — par suite du choc des vagues entre elles, aussi bien que sur le rivage, l'eau de mer, finement pulvérisée, à l'état vésiculaire, constitue l'embrun salé, poussé par les vents.

Ainsi, à l'estran de Calais, l'air contiendrait du chlorure de sodium à la dose moyenne de 8 mgr. 5 environ, par m³ d'air; quantité assez variable, d'ailleurs, elle serait plus forte par vents du N. O. — N. — N. E., ayant passé directement sur les vagues; moins élevée lorsque, soufflant du Sud-Ouest, ils arrivent parallèlement à la côte.

Les deux conditions auxquelles nous faisons allusion précédemment : mouvement de la mer, vents. expliquent, semble-t-il, les différences très appréciables que présente la teneur en sel de l'air marin, selon les littoraux.

Ainsi, cette teneur serait maxima, de façon permanente, dans l'air du littoral de l'Océan (près de 20 mgr. par m³) (Bretagne — Biarritz) (Vagues fortes se brisant contre les rochers — Vents habituels d'ouest ayant passé sur les flots).

Au contraire, l'air de la Méditerranée, mer calme, sans marées, ne renfermerait que des quantités infimes de chlorure de sodium.

Jusqu'à quelle distance du flot l'air contiendrait-il du sel marin, en solution ? Certains auteurs, dont

Claisse, admettent que l'embrun en porterait jusqu'à 500 mètres du rivage.

Casše, qui a analysé le NaCl déposé sur les oyats des dunes voisines, ne pense pas qu'il soit transporté « à plus de 70 mètres, 100 mètres au maximum ». La force des vents, très probablement, modifiant un peu les distances de propagation. C'est dire, en tout cas, que l'air de la côte ne contient guère de sel marin que sur la largeur de l'estran.

Signalons qu'il renfermerait encore des bromures alcalins, en très petites quantités.

De même que pour l'état bactériologique de l'air, sa teneur en ozone, c'est un nouvel élément, vis-à-vis duquel le climat, à la plage, est différent de celui de la plaine côtière.

Iode.

Parmi les principaux éléments chimiques contenus dans l'atmosphère de ce littoral, nous devons encore mentionner l'iode, en quantité assez importante, et paraissant exercer une certaine action physiologique.

L'air est particulièrement riche en iode, en pleine mer (pour 1.000 litres d'air, 0,0170 d'iode), ainsi qu'à la côte, bien qu'en la moindre quantité.

L'atmosphère de cet estran en renfermerait aux environs de 0,016 pour 1.000 litres d'air; à Paris : 0,0013 environ.

Armand Gauthier, pour qui l'iode existerait, à la mer, en proportion 12 fois plus forte que sur le con-

linent, a montré que celui-ci se trouverait dans l'air marin non pas à l'état libre, comme le pensait Chatin, mais sous forme organique, fixé sur des micro-organismes végétaux d'origine marine (algues, spongiaires, zooglées, constituant le « plankton » de la heute-mer), transportés à grande distance par les vents.

Notons, par ailleurs, que de la silice, à l'état colloïdal, a été décelée dans l'air de Berck par Robin qui lui attribue une action reminéralisante.

IV° CONDITIONS ACTINIQUES — LUMINOSITE

Les conditions actiniques, à l'estran de Calais, sont particulièrement marquées. Si, comme nous allons le constater, songeant au « pâle soleil amical » de Taine, le nombre global annuel d'heures de plein soleil est relativement bas; si, de ce fait, la « façon » de la lumière directe n'a pas, ici, la splendeur méridionale, « éternel printemps sous un ciel toujours bleu »; par contre, la lumière diffuse et la lumière réfléchie, dont le pouvoir actinique est intense, connaissent l'une et l'autre une importance de tout premier plan.

1° *Lumière directe — Soleil.*

La forte nébulosité, constante, fait qu'à l'estran de Calais le nombre annuel d'heures de plein soleil n'est pas très élevé. Même pendant les mois d'été, l'insolation n'y prend pas une ampleur très marquée; c'est dire qu'ici la lumière directe n'a qu'un taux assez limité.

Ainsi, voici un tableau mettant, approximativement, en parallèle le nombre des heures de soleil sur ce littoral, celui de l'Océan, celui de la Côte d'Azur.

Nombre d'heures de soleil par mois

	J. F.	M. A.	M. J.	J. A.	S. O.	N. D.	Année
Littoral de Calais :	79	155	187	202	152	77	1704
Littoral Océan :	84	148	175	211	154	71	1686
Litt. Côte d'Azur :	164	216	278	340	215	142	2710

De cette mise en parallèle, ressortent plusieurs constatations :

1). Le nombre annuel d'heures de soleil, sur le littoral calaisien (1704), considérablement plus faible que celui de la Côte d'Azur (2710), est cependant plus élevé, d'une manière générale, que celui de l'Océan (1686).

2) Pendant la belle saison, juillet-août, où le total des heures ensoleillées passe par son maximum, celui de Calais est le plus faible (202 seulement, contre 211 à l'Océan, 340 sur la Côte d'Azur.

3. Dans ce domaine encore, le caractère d'uniformité que nous avons constaté pour les autres composantes climatiques, encore plus marqué ici qu'à l'Océan. Ainsi :

	M. A.	M. J.	J ^e Ao
Littoral de Calais :	155	187	202
Littoral Océan :	148	175	211

A Calais, juillet ne connaît, approximativement, que 47 heures de soleil de plus que mars.

A l'Océan, environ 63 heures de soleil de plus en juillet qu'en mars.

Il résulte de ceci qu'à l'estran de Calais le taux global des radiations calorifiques est assez moyen; non pas du fait d'un manque d'intensité (les rayons so-

lares, contrairement à ce que l'on croyait, étant presque aussi chauds à la mer qu'à l'altitude. Vallot a montré qu'il n'existe qu' $1/4$ de calorie d'écart entre 0 et 1.500 mètres). mais par suite de leur durée relativement faible.

2° *Lumière diffuse.*

La grande fréquence des ciels nuageux, à Calais, confère à la lumière diffuse, à l'inverse de la lumière directe, une importance caractérisée.

Les ciels couverts, en effet, s'ils arrêtent les radiations calorifiques, accroissent, au contraire, la quantité de lumière diffusée; celle-ci variant peu, par ailleurs, avec la distance du soleil au zénith, contrairement à la lumière directe.

« Les nuages et les simples brumes, s'ils diminuent la quantité de lumière directe qui arrive au rivage, augmentent au contraire, fortement, le taux de la lumière diffuse ». (G. Giraud).

Abbot estime qu'en haute-mer, la lumière diffusée apporte une quantité de radiations qui équivaut à 32 % de celle de la lumière solaire directe, alors qu'elle en contient 7,2 % à l'altitude. .

Ici, la transparence des couches supérieures de l'atmosphère, du fait de l'absence de poussières, de fumées, ainsi que l'extrême rareté de brouillards opaques (Bartoli et Stracciati) favorisent la valeur de cette lumière diffuse; elle atteindrait environ 20 % de celle des rayons directs.

Cette très grande importance, quantitativement, de la lumière diffusée — dans laquelle, d'autre part, les rayons bleus, violets, ultra-violets, sont plus nombreux que dans la lumière directe — constitue, ici, un premier facteur dans la richesse actinique de l'atmosphère marine, sur cet estran.

(L'apparition, assez fréquente, d'érythèmes solaires, même par temps couvert, est un test de la grande activité actinique des ciels nuageux).

3° *Lumière réfléchie.*

Il semble que les conditions actiniques, très marquées, sur cet estran (richesse en radiations ultra-violettes, surtout) soient attribuables à la lumière réfléchie, plus encore qu'à la lumière diffuse.

« Reverbération » intense, en effet, sur toute la surface marine, ainsi que sur le sable mouillé de la plage, constituant comme deux larges miroirs.

Hall a bien montré qu'au cours de cette réflexion, un certain « triage » des radiations se produirait : les rayons infrarouges et rouges seraient absorbés par la mer dans une proportion assez forte; au contraire, la plus grande partie des rayons jaunes, bleus, violets, ultra-violets, serait réfléchie.

(Pour Tyndall, les molécules de vapeur d'eau contenues dans l'atmosphère, avant leur concrétisation en nuages, joueraient également un rôle réflecteur, surtout à l'égard des rayons bleus).

Cette prépondérance, ici, des lumières diffuse et

réfléchi y explique l'abondance des radiations chimiques, ultra-violettes en particulier. L'abondance de celles-ci est d'autant plus marquée que l'atmosphère, ainsi que nous l'avons noté précédemment, est à peu près exempte de poussières et de microbes qui, en effet, les absorbent.

D. Berthelot a constaté, d'autre part, que la quantité en ultra-violets était favorisée par l'uniformité des conditions météorologiques.

Une cause importante intervient encore ici, qui tend à ne pas diminuer cette abondance d'ultra-violets : c'est l'absence ou à peu près, de végétation, quelque paradoxal que ceci paraisse.

Duclaux a, en effet, montré que « la richesse en pouvoir actinique sur le littoral est d'autant plus importante qu'y est rare la présence de germes et de végétation, c'est-à-dire des matières organiques oxydables attirant et absorbant la plus grande partie des rayons ultra-violets ».

Appartenant, de ce fait, à la catégorie des « plages nues » dont celle de Berck est le type, la plage de Calais et de celles où le « climat chimique » (Fonssagrives) atteint une intensité très accusée.

Toutes ces données, immense étendue de ciel visible, très grande pureté atmosphérique, richesse en radiations actiniques, expliquent que la plage de Calais connaisse, malgré le nombre des heures de plein soleil, au total, assez limité, une luminosité constamment très forte, devenant intense en Juillet-Août (les lignes se détachent alors de façon vive, très contras-

tée). (En photo, la nécessité d'un temps de pose extrêmement court, même par temps gris, en hiver, atteste cette forte luminosité).

Les étoffes s'y décolorent, s'y « mangent ». Les fleurs acquièrent un coloris en relation avec les radiations actiniques reçues.

« On a souvent voulu comparer l'héliothérapie d'altitude et l'héliothérapie marine. Il semble que le pouvoir actinique solaire s'exerce au maximum à la mer ». (Barbier).

ESQUISSE THALASSOLOGIQUE

En surface, la température moyenne de la mer, sur le rivage de Calais, naturellement moins élevée que celle de la Méditerranée, est plus basse que celle de l'Océan.

« Mer froide » même pendant les mois d'été, elle ne dépasse guère 20°, variant approximativement de 15° à 20°; celle de l'Atlantique de 17° à 24°; celle de la Méditerranée de 18° à 28° (se maintenant encore aux environs de 17°, en Mai et Novembre).

Il existerait une différence atteignant jusqu'à 5° et 6°, entre la température de l'eau à marée haute et à marée basse, où elle serait la plus faible (Buchan). Marées habituellement fortes; le plus souvent agitée, houleuse; vagues côtières et lames.

« Eau chlorurée sodique forte, mais, dans sa composition complexe, reproduisant l'image du milieu vital des animaux du type le plus élevé ». (Baudouin-Hallion). En l'absence de voisinage immédiat d'estuaires, sa salinité totale serait d'environ 35 grammes par litre (dont 25 gr. de chlorure de sodium); celle

de la Méditerranée de 38 gr. environ (dont 29 gr. de NaCl), celle de l'Atlantique de 36 gr. à peu près.

La majeure partie des substances dissoutes serait constituée par le sodium et le chlore : 54 % de chlore, 30 % de sodium, puis, soufre (7 % — en sulfates, surtout).

Magnésium (3,5 %) — Potassium (2 %) — Calcium (1,5 %).

Corps rares dosés : 2 % (Iode (composés organiques iodés), brome, bore, silicium, phosphore, fluor).

Presque tous les métaux (fer, manganèse, cuivre, nickel, argent, strontium, baryum, etc...) y existeraient à l'état de traces. (Quinton).

Ici, la densité de l'eau de mer serait de 1027 environ.

BAINS DE MER — MODE D'ACTION.

A l'estran de Calais, divers éléments d'inégale importance confèrent au bain de mer un certain nombre d'effets physiologiques ainsi que des possibilités éventuelles de traitement :

D'abord, la basse température habituelle du bain — de 15° à 20° au maximum — occasionnant, chez le sujet immergé, les réactions biologiques du « bain froid » (dont le caractère favorable vient, tout dernièrement encore, d'être discuté), réactions variables, d'ailleurs, avec la température de l'air, les vents, avec la durée du bain et les conditions inhérentes au sujet lui-même.

L'effet du bain froid sur l'organisme se traduisant principalement par la déperdition de calorique entraînée, les réactions biologiques étant, globalement, les suivantes :

Dès l'immersion du sujet, se produit une vaso-constriction des téguments qui pâlisent et se refroidissent; cette vaso-constriction périphérique s'accompagne d'une vaso-dilatation centrale entraînant fréquemment une certaine gêne respiratoire ainsi que de la tachycardie.

Vaso-constriction primitive allant de pair avec un frisson, le frisson initial du bain. Peu à peu, se produit la réaction inverse : à la vaso-constriction périphérique succède une vaso-dilatation; la température centrale tendant alors à baisser, l'organisme réagit vigoureusement par une augmentation des échanges nutritifs et des combustions organiques. De cette stimulation, résulte une sensation de bien-être, d'activité accrue, constituant la réaction recherchée en thérapeutique.

Tels sont, de façon un peu schématique, les effets physiologiques du « bain froid »; la durée de celui-ci y apportant, d'ailleurs de sensibles différences (Aubert). Ils ne sont pas spécifiques du bain de mer.

La composition chimique même de l'eau de mer interviendrait dans l'action biologique du bain; quelques auteurs ont attribué, dans cette action, une certaine part à l'iode, au brome, au magnésium et calcium, en particulier. Pour Pech, l'électro-négativité de la peau vis-à-vis de l'eau de mer (— 3,5 à 15°) se-

rait de nature à favoriser l'absorption directe de quelques-uns de ces éléments chimiques.

Il n'est pas improbable que cette influence soit négligeable au cours de bains prolongés. Mais durant des bains courts (et en nombre total assez restreint), tels qu'ils paraîtraient devoir être utilisés à Calais, de la façon la plus habituelle, aussi bien en raison des conditions climatiques locales (température peu élevée de l'eau et de l'air, vents) que de la « dureté » de la lame, il semble que l'influence attribuable aux principes chimiques soit, surtout, celle, tonique, d'une eau chlorurée sodique forte.

L'importante densité du milieu marin ralentit le refroidissement du corps immergé.

Mais il est vraisemblable qu'ici, l'influence prépondérante du bain est due aux qualités physiques résultant du mouvement incessant de la mer, aux vagues, dont l'action mécanique entraîne des effets stimulants nettement plus marqués qu'au cours de bain en mer calme, « Les mouvements de la mer, massant ou percutant les téguments et créant de multiples alternatives d'exposition du corps à l'air ou à l'eau ». (Giraud).

EFFETS GÉNÉRAUX DU BAIN DE MER

Ce sont des effets toniques, de stimulation organique, Action de stimulation plus particulièrement marquée semble-t-il, sur le système nerveux (sensibilité et motricité sensiblement accrues ainsi que force mus-

culaire) sur les endocrines (thyroïde, en particulier, au point qu'on a parlé de basédowisme marin (Doché). Activation nette de la croissance, celle-ci étant pour Brochard, « l'action tonique en quelque sorte spécifique du bain de mer ».

Les réactions biologiques mises en jeu, au cours du bain étant du même ordre que celles résultant des diverses influences du climat marin, telles que nous allons les étudier.

EFFETS PHYSIOLOGIQUES DU CLIMAT

Une conséquence importante, d'ordre hygiénique, découle d'abord de la grande stabilité, de l'uniformité des conditions météorologiques de ce climat : la température uniformément douce, régulière, ainsi que la stabilité hygrométrique et barométrique, ont une première influence favorable sur l'organisme. Vis-à-vis des germes microbiens, elles empêchent cet état de moindre défense, de « réceptivité » où le placent, du fait de réactions brutales, sinon le froid, du moins les variations brusques de température et du degré hygrométrique.

Action de préservation, donc.

Valeur préservatrice du climat « physique », encore amplifiée par la grande pureté bactériologique de l'atmosphère, ainsi que l'influence antiseptique de l'ozone (Ohlmüller) et des ultra-violets.

Climat « sain ». Ambiance « ingrate » pour les affections microbiennes dont le destin y est bref ; nullement propice aux épidémies.

Au point de vue physiologique, un premier effet important résulte, ici, des hautes pressions atmosphériques habituelles.

La pression barométrique, constamment forte, agissant sur le rythme respiratoire même, elle ralentit les mouvements respiratoires, diminuant leur fréquence mais en augmente l'amplitude (Mathieu et Urbain). Le sujet respire, ici, plus facilement, de façon plus ample, à « plein poumon » pour ainsi dire.

La fonction respiratoire se trouvant ainsi facilitée, l'appareil pulmonaire n'y est pas obligé, comme à l'altitude où la pression atmosphérique est basse, de fournir un effort d'adaptation. L'irrigation alvéolaire est plus abondante et il est établi, par ailleurs, que la quantité d'oxygène absorbée augmente plus par l'amplitude que par la fréquence des respirations.

Une seconde conséquence, ici, de cette forte pression atmosphérique, est que l'air marin peut être assimilé — selon la comparaison même de Peter — à de « l'air comprimé ». (1) (Au bord de la mer, à la pression de 760 mm. un litre d'air pèse 1 gr. 297, contenant environ 0,259 d'oxygène (Regnard); à l'altitude, si ce volume reste le même, son poids et celui de l'oxygène contenu diminuent sensiblement). « L'air marin agit par sa densité qui est au maximum. Ainsi, le volume de chaque inspiration contient relativement une plus grande quantité d'oxygène ». (Robin).

Paul Bert, Bordier ont montré, par ailleurs, que « l'hémoglobine se combine d'autant mieux avec

(1) Peut-être était-ce dans ce sens que dans l'ancienne Rome, Celse préconisant le bord de la mer avait qualifié l'air marin « d'air plus épais ».

l'oxygène que la pression est plus élevée ». Il résulte de cette double action favorable des hautes pressions barométriques, l'une sur le rythme respiratoire, la seconde sur le mécanisme même de l'oxygénation globulaire — dans une atmosphère par ailleurs riche en oxygène et en ozone — que les conditions de l'hématose, augmentation du nombre des hématies aussi bien que de la teneur du globule en hémoglobine, sont, ici, optima.

Cette action stimulante nette et, pour ainsi dire, immédiate, du climat marin sur l'hématopoièse et la régénération globulaire, a été bien mise en évidence par un certain nombre d'auteurs, expérimentant sur différents littoraux.

Déjà en 1885, G. Badaloni avait constaté à l'hôpital marin de Fano, l'augmentation de l'hémoglobine. Depuis Marcon-Butzner, au Sanatorium d'Hendaye, de Batz, à Arcachon, ont fait la même constatation.

Un accroissement du nombre des globules rouges et de leur teneur en hémoglobine a été bien observé à Berck par Cazin, Baena et Dhourdin. Augmentation des hématies, étudiée, depuis, à Roscoff, par Ranvier : cette multiplication des globules croissait jusque vers la 3^e semaine du séjour sur le littoral, puis elle diminuait, mais le nombre des hématies demeurait encore sensiblement supérieur à celui que l'on avait obtenu avant la cure marine.

Lalesque et Motz ont noté des résultats analogues.

Stimulation, vive, de l'hématose entraînant une augmentation de la consommation d'oxygène, du quo-

tient respiratoire, accroissement des échanges organiques. Parallèlement, le taux du métabolisme basal s'élève (Hill, Campbell, Gauvin). L'appétit est excité ainsi que les fonctions digestives; meilleure utilisation des substances albuminoïdes. La diurèse augmente.

Quels paraissent être les effets de la teneur de l'air en chlorure de sodium et de sa richesse en iode ?

Les gouttelettes, extrêmement fines, des embruns contenant le sel marin, sont absorbées par les voies respiratoires.

Robin, Duphil, penseraient que sa teneur dans l'air marin serait trop faible pour exercer une action appréciable.

A. Gauthier, Lalesque, estimeraient cependant qu'après un temps assez long, « le contact continu avec une atmosphère chlorurée sodique » ne serait pas négligeable.

« Entre 1896 et 1908, Mac Auliffe évoluait du doute à la conviction — écrit M. Van der Elst — quant à l'influence du sel dans l'air marin, grâce à la notion d'un état physique des ions de l'atmosphère, centuplant mille et mille fois la valeur proprement chimique de l'élément salin ».

D'autres auteurs ont insisté sur l'état d'ionisation où il se trouvait dans les gouttelettes marines, ses propriétés électriques en résultant et rendant son action beaucoup plus puissante. (Blondel).

Il ne semble pas improbable que sur une durée assez longue, il puisse avoir un certain effet trophique.

Quant à l'iode de l'air, assez abondant ici, il exercerait une certaine stimulation endocrinienne, en particulier de la thyroïde et des parathyroïdes. Nous pensons avec Barraud que c'est vraisemblablement par ce processus que l'iode de l'air marin est actif. Policard a montré que l'iode s'accroît quantitativement dans les thyroïdes d'animaux après un séjour au bord de la mer. Il est probable que cet hyperfonctionnement thyroïdien s'accompagne d'un fonctionnement plus régulier des parathyroïdes : d'où meilleure fixation du calcium, diminution de la tétanie, amélioration des états spasmophiliques.

Ces différents effets toniques combinés de l'air marin, à cet estran, connaissent une action biologique d'ensemble :

— Assimilation plus intense entraînant une augmentation dans la consommation des matières albuminoïdes;

— Meilleure utilisation des phosphates alimentaires (Robin);

— Suractivité des échanges dans le système osseux; fixation meilleure du phosphore et de la chaux.

Quels sont, ici, les effets physiologiques résultant de la forte luminosité et de l'intensité des conditions actiniques ?

Vis-à-vis de ces radiations chimiques, l'organisme réagit vivement : la peau rougit, puis se pigmente. (Rost a montré qu'après un séjour de quelques semaines sur une plage du Nord, le microscope décelait une irrigation meilleure des capillaires cutanés).

Pigmentation rapide des parties découvertes (On admet généralement qu'elle est une défense de l'épiderme contre la pénétration des rayons abiotiques et les brûlures qu'ils provoquent : érythèmes, phlyctènes); même par temps gris, les « coups de soleil » ne sont pas exceptionnels.

Localement, ces radiations agissent sur les lésions cutanées, sur les plaies atones ou tuberculeuses et en favorisent, notamment, la cicatrisation.

Au point de vue général, l'effet de ce « climat chimique » consiste en une augmentation nette des échanges nutritifs, une stimulation générale de toutes les fonctions; action plus particulièrement marquée, semble-t-il, sur la musculature et le squelette, surtout : les effets antirachitiques des rayons ultra-violets, en particulier, touchant le déséquilibre du métabolisme minéral, et la nutrition même de la cellule osseuse. Accélération du pouvoir reminéralisateur.

D'autres effets physiologiques résultent encore de l'action des vents. Médicalement, ils peuvent être à peu près comparés à ceux d'une douche d'air, constante, légèrement tiède et humide : aération continue sur les régions couvertes, massage atténué sur les régions découvertes et même, lorsqu'ils soufflent avec force, « friction ». (Morhardt).

Mercier des Rochettes a comparé l'action de cette ventilation à celle due à l'agitation des vagues dans le bain de mer.

De ce « massage » par l'air des téguments, résultent d'abord des effets révulsifs : stimulation des

fonctions cutanées, activation des fonctions vasculaires périphériques, les rameaux artério-capillaires se trouvant soumis, suivant l'expression de Marcel Labbé, à une véritable « gymnastique vasculaire ». Mais l'effet dominant est une excitation forte des terminaisons nerveuses des téguments, se transmettant à tout le névraxe, par l'intermédiaire des nerfs périphériques; davantage encore, peut-être, une excitation vive du système sympathique, partant des fines ramifications terminales, ainsi que des filets périvasculaires et retentissant directement sur le système endocrinien, entraînant une augmentation des sécrétions internes. Cette stimulation que reçoit ainsi l'organisme serait fort comparable — ainsi que Doche l'a bien fait observer — à celle que lui imprimerait un traitement opothérapique. Mais elle ne va pas sans contre-partie, et, à ce sujet, nous anticiperons un peu sur l'étude des indications thérapeutiques de ce climat et de ses contre-indications : Parmi les « nerveux », un certain nombre, les uns facilement impressionnables, d'autres aisément irritables, supporteraient mal cette excitation forte du système nerveux et sympathique.

Remarquons, d'autre part, que la vapeur d'eau dont ces vents marins sont chargés, et surtout l'humidité constante de l'atmosphère, atténuent, tempèrent leurs effets d'une manière assez prononcée.

Dans une atmosphère sèche, des vents soufflant avec la force qu'ils ont habituellement à Calais, entraîneraient une très forte évaporation cutanée, par suite

un intense refroidissement du corps. Ici, le degré hygrométrique élevé apporte, très vraisemblablement, à cette action un effet correctif, diminuant dans de fortes proportions cette évaporation cutanée, ainsi que la perte de chaleur qui s'en suivrait.

« Cette humidité remédie aux inconvénients d'une évaporation excessive ». (Claisse).

Il apparaît consécutivement que leur action desséchante, très excitante, se trouve « amortie » pour ainsi dire d'une façon très sensible par cette humidité élevée, ainsi que par l'absence de chutes brusques de pression barométrique, constituant, dans ce climat, des éléments de sédation.

Il est fort probable qu'un climat hypothétique, avec de grands écarts thermiques, un degré hygrométrique instable et habituellement faible, où souffleraient des vents secs avec la force qu'ils connaissent généralement, à Calais, serait parfaitement inhabitable.

La pose des indications thérapeutiques de ce climat nous paraît être dominée par cette notion clinique : sous les influences combinées étroitement liées les unes aux autres, des éléments toniques de ce climat (air marin, grande activité actinique, éventuellement bains de mer dont l'action, de même ordre, peut être considérée comme de complément), les différents appareils de l'organisme (organes hématopoïétiques, S. circulatoire, osseux, musculaire, S. nerveux, endocrinien) reçoivent une impulsion forte.

C'est un « vigoureux coup de fouet » pour ainsi

dire, appliqué à toutes les fonctions, entraînant l'activation nette de la croissance, à la mer (où par exemple, les phanères : ongles cheveux, barbe, poussent nettement plus vite).

L'action biologique globale, résultant de ces multiples effets toniques, pouvant s'exprimer ainsi :

- Stimulation organique totale;
- Stimulation forte, profonde.

Il apparaît que, grâce à cette stimulation profonde (imprimée à l'érythropoïèse et à la nutrition osseuse, en particulier), l'effet physiologique d'ensemble de ce climat sera non seulement tonique, mais bien régénérateur, « reconstituant », au sens littéral du mot — exerçant en premier lieu, du fait d'une nutrition plus intense, non seulement une amélioration nette de l'état général, mais bien une modification de base, profonde, du « terrain », en renforçant les défenses naturelles de celui-ci.

INDICATIONS THÉRAPEUTIQUES

Nous indiquerons ici quelles nous paraissent être, dans leurs grandes lignes, les principales affections susceptibles d'être améliorées, ou aggravées, d'autres guéries par le climat marin de Calais, compte tenu de ses différents effets physiologiques, aussi bien que des résultats obtenus dans les stations médicalement organisées du littoral de la Mer du Nord, en France, Belgique et Hollande, possédant toutes une action biologique de fond, commune, vis-à-vis d'états morbides bien déterminés (lymphatisme et rachitisme notamment). Sans doute, selon les caractéristiques propres à chacun de ces différents climats, certains cas seront-ils plutôt justiciables de tel ou tel, parmi eux d'une même « parenté biologique », pour ainsi dire; mais dans l'ensemble, leurs indications et contre-indications apparaissent voisines, sensiblement identiques.

Précisons, par ailleurs, que notre exposé suivant des indications et contre-indications ne saurait prétendre à la valeur absolue d'un quelconque « règlement », puisqu'en climatologie comme en clinique, « il n'y a pas de maladies; il n'y a que des malades ».

Ainsi, par exemple, tel cardiaque, même mal com-

pensé, pour lequel, en principe, ce climat serait contre-indiqué, y trouverait, au contraire une amélioration de son état. Tel adolescent anémié qui semblerait devoir bénéficier grandement des effets très toniques de ce climat, au contraire y perdrait tout appétit, éprouverait des troubles digestifs, ne pourrait dormir, présenterait un amaigrissement rapide, parce qu'il serait en même temps un nerveux excitable.

Tel enfant lymphatique, porteur d'adénite cervicale, et justiciable électivement, pour ainsi dire, d'un tel climat, devait être au contraire, éloigné de la mer parce que ce climat marin aggraverait une lésion pulmonaire associée, déjà existante.

D'une manière générale, donc, découlant des différents effets physiologiques étudiés précédemment, les indications thérapeutiques principales apparaissent les suivantes :

Les états anémiques simples, consécutifs à une intoxication ou à une infection (sauf l'anémie du rhumatisme articulaire aigu et de la Tuberculose pulmonaire), seront susceptibles d'une grande amélioration (stimulation de l'hématose et de la régénération globulaire — augmentation des échanges nutritifs — meilleure assimilation). Une foule d'anémiés, de débilités, sinon prétuberculeux, du moins facilement tuberculisables, trouveraient, ici, le « coup de fouet » bienfaisant, salutaire effet préventif, que réclame leur état.

Jeunes citadins anémiés par suite de mauvaises conditions d'hygiène urbaine — « inadaptés urbains ».

— Jeunes gens retardés dans leur croissance et leur développement; d'autres, au contraire, à organisme débilité par une croissance trop rapide.

Jeunes filles, chlorotiques, aménorrhéiques — écoliers, étudiants surmenés à la suite de concours — jeunes ouvriers et ouvrières, sous-alimentés, travaillant dans des locaux insalubres — convalescents de maladies générales asthéniantes.

(Parmi tous ceux-ci, ne seraient pas justiciables de ce climat, en particulier les sujets atteints d'affection cardiaque ou de bacillose pulmonaire évolutive).

Les anémies aplastiques, dont l'anémie pernicieuse de Biermer, sembleraient ne pas devoir se trouver influencées favorablement.

Les lymphatiques.

Par l'accélération des échanges organiques, l'amélioration nette de la nutrition, il apparaît que ce climat dispose d'une action pour ainsi dire élective sur le « lymphatisme », « constitution morbide », plutôt que maladie, due, semble-t-il, à des échanges nutritifs déficients, ralentis, une assimilation défectueuse, et « lit de la tuberculose ganglionnaire ».

De ses effets de « stimulation organique totale », sera à même de tirer des avantages très appréciables, le « terrain » des jeunes lymphatiques, des « adénoïdiens » : amorphes, apathiques, au teint mat, chairs pâles et molles, bouffis, aux cheveux secs et cassants, généralement blonds, très souvent porteurs de grosses

amygdales et de végétations adénoïdes, ainsi que de ganglions lymphatiques volumineux, sous maxillaires, et inguinaux. Une très heureuse influence de ce climat marin, en particulier, sera dans bien des cas, une résorption progressive de l'hypertrophie amygdalienne, résultat infiniment préférable, semble-t-il, à l'ablation dont la première conséquence immédiate paraît être, surtout, la suppression d'un organe lymphoïde, d'une première barrière de défense anti-microbienne, placée à l'entrée de l'arbre respiratoire.

Il semble que ce soit surtout en Belgique qu'on ait le mieux compris cette influence éminemment favorable des climats de la Mer du Nord, pour les enfants lymphatiques; on y considère, d'ailleurs, d'une façon générale, que le bord de la mer constitue le milieu dans lequel devraient être élevés la plupart des enfants. Et nous voulons citer, ici, ces quelques lignes dues à M. Terwagne, président de la Ligue Anversoise contre la tuberculose :

« A toutes les périodes de son développement, l'enfant se trouve admirablement de la cure maritime. Par elle, tous les enfants qui souffrent sont soulagés. On peut dire à bon droit qu'il n'existe pas pour l'enfant débile de reconstituant plus prompt et plus énergique; on peut dire aussi que c'est pour l'enfance la médication la plus agréable, car la plage est le paradis des enfants. Menez aux « sables de la mer, aux sables de la vie », comme disent les Anglais, un enfant qui souffre, pâle de figure, manquant d'appétit et de gaieté, et en quelques jours, souvent en quelques heures, un

changement radical se produit. Le pauvre petit se met à gambader, rentre à la maison avec une figure réjouie, et attaque son repas avec une furia qui remplit d'aise les mamans, jusque là désespérées; c'est, en effet, une transformation instantanée qui s'accomplit en peu de temps, transformation physique avec son retentissement naturel sur le moral ».

Dans le même ordre d'idée, ce climat apparaît susceptible d'exercer une influence très favorable dans les cas de *tuberculose ganglionnaire*, (« germée », pourrait-on dire sur « terrain lymphatique »), constituant un agent curatif important pour toutes les adénopathies tuberculeuses. — L'ancienne « scrofula »; dans bien des cas, les adénites cervicales, en particulier, les anciennes « écrouelles », seront susceptibles de se résorber, peu-à-peu, ou de se ramollir (possibilité de ponction), évitant ainsi l'opération toujours mutilante, laissant cicatrice et, surtout, n'empêchant pas les récidives d'adénite.

Les rachitiques.

La fixation, meilleure, du phosphore et du calcium, la stimulation, profonde, de l'ostéogénèse, l'augmentation du pouvoir de reminéralisation, dus, ainsi que nous l'avons précédemment constaté, à l'air marin (richesse en iode) et aux radiations chimiques (U. V. en particulier) confèrent encore à ce climat une influence bienfaisante très marquée sur le « Rachitisme » (déséquilibre du métabolisme minéral — perturbation

de la nutrition osseuse — paraissant, en partie, liés à la carence en vitamine D), la tétanie et les états spasmodiques.

Les résultats surprenants obtenus, dans ce domaine, à Berck, en particulier, ainsi qu'à Zuydcoote, témoignent des effets remarquables et quasi-spécifiques des climats Manche, Mer du Nord, sur cette affection dystrophique.

D'une façon générale, la cure marine sur ce littoral (aérothérapie, actinothérapie, éventuellement bains de mer) exerce des effets très favorables sur les multiples déformations ou déviations osseuses de nature rachitique : genu varum et valgum — déviations du sternum et de la cage thoracique — poitrine en bateau — poitrine de poulet — scoliose et cyphose rachitiques, etc...

Chez les sujets très jeunes, jusqu'à 3 ans environ, le redressement des membres, déjà déformés, encore malléables, peut être obtenu ; chez les enfants plus âgés, les possibilités de redressement diminuent grandement ; cependant, les effets de ces climats marins préviennent radicalement l'apparition de nouvelles déformations.

C'est encore par ses effets, de base, bienfaisants sur la nutrition du tissu osseux, en favorisant les processus de recalcification, que ce climat apparaît également susceptible d'un effet curatif marqué dans les cas de *tuberculoses osseuses* et *ostéo-articulaires* (coxalgie, arthrites et tumeurs blanches (genou, pied, bras), mal de Pott, etc..) permettant aux moyens

orthopédiques et chirurgicaux éventuels d'être appliqués dans des conditions optima.

Pour ces différents cas, les remarquables résultats de Berck, soulignent encore l'influence éminemment favorable, presque souveraine, du littoral Nord dans toutes les atteintes du système osseux.

Les tuberculoses cutanées (lupus de la face, etc), semblent également pouvoir bénéficier de l'intensité des conditions actiniques.

Telles paraissent être les indications fondamentales de ce climat.

D'autres cas apparaissent encore susceptibles d'être heureusement influencés par les effets de stimulation imprimés au système nerveux et sympathique :

Malgré l'adage que « le séjour au bord de la mer ne convient pas aux nerveux », et si ce climat paraît, évidemment, contre-indiqué à ceux d'entre eux aisément excitables, faisant facilement de l'insomnie, etc..., certains cependant en paraissent justiciables :

— Certains déprimés, asthéniques, hypotendus;

— Certains psychasthéniques;

— Ainsi que l'a bien montré Laignel-Lavastine, certains vagotoniques, à réflexe solaire inversé ou nul, seraient améliorés par cette stimulation vive du sympathique.

Parmi les mentaux, il semble également que certaines formes de mélancolie simple, non anxieuse (dans lesquelles les symptômes physiques : hypo-

tension, diminution de toutes les sécrétions, ralentissement organique, paraissent l'emporter sur les symptômes psychiques (idées d'auto-accusation, etc...) pourraient être favorablement influencées.

CONTRE-INDICATIONS

Dans ses grandes lignes, ce climat est contre-indiqué, en premier lieu, dans la plupart des formes de tuberculose pulmonaire, évolutive, fébrile (formes ulcéro et fibro-caséuses, surtout) chez lesquelles la stimulation forte des fonctions respiratoire, circulatoire, ainsi que du système nerveux, entraînerait augmentation de la toux, de la fièvre, amaigrissement rapide, hémoptysies, etc..

Au contraire, il semble que dans certains cas de tuberculose pulmonaire, torpide, apyrétique, fibreuse, cicatricielle, une amélioration de l'état général puisse résulter de ses effets très toniques.

Contre-indiqué également, dans l'ensemble, aux sujets porteurs d'affections cardio-vasculaires, même bien compensées, semble-t-il ; sans doute leur état trouverait-il avantages dans la stabilité thermique et barométrique, dans la richesse de l'air en ozone, en

l'absence de poussières et de micro-organismes, mais la stimulation apportée à l'appareil vasculaire, l'influence des vents, en particulier, entraînerait probablement une aggravation de leur état : palpitations, oppression, etc..., chez les aortiques en particulier.

Même contre-indication pour les hypertendus, les affections rénales (néphrite tuberculeuse, excepté).

Nettement contre-indiqué au — basedowiens (influence de l'iode), aux tachycardiques, aux sujets atteints de névroses cardiaques, surtout comportant l'hyperactivité du sympathique (excitation trop vive résultant de la grande ventilation) ; contre-indiqué aux sujets atteints d'affections organiques gastriques et intestinales — aux dyspeptiques douloureux, hypersthéniques — aux hépatiques, lithiasiques, goutteux, rhumatisants.

La plupart des « nerveux », excitables, insomniaques, supporteraient mal la stimulation constante de ce climat. Il paraît plus particulièrement défavorable aux déséquilibrés du sympathique — surtout lorsque ce trouble de l'innervation neuro-végétative, porte sur le sympathique viscéral, — aux coelialgiques — bien des troubles intestinaux (particulièrement fréquents chez la femme) : spasmes douloureux, ballonnements, flatulences, constipation de l'entéro-colite, diarrhées de la « colite », à l'origine desquels semble exister très souvent, plutôt qu'un élément hépatique, un dysfonctionnement du sympathique viscéral, tendraient plutôt à s'exacerber sous l'influence de ce climat.

CLIMATOTHÉRAPIE

Nous n'avons pas la prétention, en terminant cette étude, de penser à établir les directives précises d'une technique éventuelle de cure marine à la plage de Calais — à l'heure actuelle, ne comportant ni hôpitaux, ni cliniques maritimes, elle n'est fréquentée que par les touristes.

En supposant que, dans l'avenir, elle s'organise médicalement pour le traitement des maladies qui en seraient justiciables, les principes d'une pratique climatothérapique rationnelle seraient à déterminer et à préciser (quant aux périodes d'acclimatement, d'adaptation, de sursaturation marine, aussi bien qu'en matière d'hélio et balnéothérapie) selon les différents cas, leur état, leurs réactions individuelles, dans le cadre même des notions acquises sur ces différents points (Mercier des Rochettes, Trélat-Richet, Barraud, Lalesque, Giraud, Rollier).

Il serait donc fallacieux et complètement illusoire, en l'état actuel des choses, de s'efforcer à énoncer les règles d'une technique de cure judicieusement appropriée et adaptée, aussi bien aux conditions climatiques

particulières de la plage qu'aux réactions personnelles des différents malades éventuels.

Nous nous proposons seulement de dire, ici, quelles conséquences nous paraîtraient devoir découler des conditions bio-climatiques propres à l'estran de Calais, quelles tendances les facteurs météorologiques exerceraient en thalassothérapie.

Dans une cure marine éventuelle, le moyen d'action fondamental, pour ainsi dire, serait vraisemblablement obtenu de l'aérothérapie et de l'actinothérapie, grâce aux « Vertus » marquées de l'air marin, de l'intensité du « Climat Chimique » et de leur possibilité d'utilisation thérapeutique une grande partie de l'année.

(Après la période d'acclimatement, sujet traité, porteur d'un vêtement léger, le corps en mouvement le plus près possible de la mer, sur zone paramarine).

Par contre, même en plein été, la température n'étant jamais très élevés, une héliothérapie générale, corps allongé, entièrement découvert, ne saurait guère être pratiquée de façon favorable, semble-t-il, que 2 mois de l'année seulement : juillet et août (la moyenne thermique n'excédant pas 18°).

En raison, encore de la température peu élevée et surtout de la ventilation continuelle, même en été, il semble que la séance héliothérapique la plus longue, au cours de ces 2 mois utilisables ne puisse guère dépasser, sans risques, 1 heure au maximum, corps immobile, entièrement découvert — (les très longues séances de cure solaire, de plusieurs heures, telles

qu'elles sont possibles dans les cliniques héliothérapiques de la Côte d'Azur, ou à Leysin ne seraient pas praticables ici, même fin juillet, sans dangers — enfin la pluviosité relativement abondante, à la belle saison, empêcherait de réaliser une cure d'insolation très régulière et continue — c'est dire assez les modestes possibilités d'une héliothérapie générale, ici — il en irait différemment d'une héliothérapie partielle, segmentaire, pouvant être pratiquée de façon bien moins limitée et susceptible, vu l'activité actinique, intense, à cet estran, de constituer un précieux auxiliaire thérapeutique de l'aérophothérapie.

La balnéothérapie, dont les effets généraux de stimulation de même « lignée », pour ainsi dire, que ceux des moyens thérapeutiques précédents, pourraient être utilisés concurremment à ces derniers, afin d'obtenir un moyen d'action plus complet (chez les jeunes lymphatiques et rachitiques, en particulier) apparaît soumise aux mêmes conditions, météorologiques, que la cure solaire.

En été, la température relativement basse du flot (ne dépassant pas 20°), celle, peu élevée, de l'atmosphère (18°), la ventilation constante ne permettant guère, semble-t-il, une balnéothérapie utile plus d'1 mois 1/2, par an, (fin juillet et août).

Ces mêmes raisons ainsi que la « dureté » habituelle de la lame, inclinent à faire penser que des bains de mer courts seraient généralement, les plus favorables, dans un but thérapeutique.

En résumé, il apparaît que dans une pratique thalas-

sothérapique éventuelle, à l'estran de Calais, les moyens d'action grandement efficaces seraient surtout ceux de l'aérothérapie, actinothérapie, héliothérapie partielle.

Le caractère saisonnier, assez limité d'une héliothérapie générale, et de la balnéothérapie, pouvant les faire envisager comme agents de second plan : médication adjuvante, de complément, d'effets, cependant, non négligeables.

CONCLUSIONS

1° Une très grande stabilité des conditions météorologiques, les « qualités » marquées de l'air, une activité actinique intense caractérisent le climat marin de Calais.

2° Son action biologique fondamentale peut s'exprimer à peu près ainsi : stimulation organique totale. Stimulation forte, profonde.

3° Il paraît indiqué de manière élective, dans les états anémiques simples, le lymphatisme, le rachitisme, la tuberculose ganglionnaire et ostéo-articulaire.

4° Ses deux contre-indications majeures sont la tuberculose pulmonaire évolutive, ainsi que la plupart des états névropathiques.

5° La base d'une pratique thalassothérapique éventuelle résiderait dans l'aérothérapie et l'actinothérapie.

L'héliothérapie générale et la balnéothérapie pouvant être envisagées comme moyens thérapeutiques adjuvants, de complément.

Vu : le Doyen de la Faculté,

Pour le Doyen :

L'Assesseur,

A. BAUDOUIN.

Vu : le Président de thèse,

CHIRAY.

Vu et permis d'imprimer :

Le Recteur de l'Académie de Paris,

Pour le Recteur :

L'Inspecteur de l'Académie,

Ch. SUGIBET

BIBLIOGRAPHIE

- ABBOT (G.). — Solar Radiation and forecasting (*Smithsonian miscellaneous collections*, t. 77, n° 5, 1925).
- ALLIX (A.). — Les climats de la France (in *Traité de Climatologie biologique et médicale* (M. PIÉRY). (Masson, édit. Paris 1934).
- ANDRÉ (J.). — Traitement marin du rachitisme (*IV^e Congrès de l'Association internationale de Thalassothérapie*, Arcachon, 1925).
- ANGOT. — Etude sur le climat de la France, le Régime des Vents (*Annales du bureau central météorologique*, 1907-1911.
- Températures, *ibidem*, 1902-3-4.
- Régime pluviométrique de la France (*Annales de Géographie*, 1919).
- ARMAND-DELILLE. — Congrès de Thalassothérapie de 1914 (*Bull. médical*, 17 et 20 janvier 1923).
- AUBERT. — L'influence des bains de mer sur la température du corps. (*Lyon médical*, 1883).
- BALDIT (A.). — Les éléments météorologiques du climat. Les facteurs géographiques du climat, (in *Traité de climatologie biologique et médicale*, (M. PIÉRY) 1934.

E. BARRAL et P. BARRAL. — L'eau de mer (in *Traité de climatologie*).

BARRAUD. — De la fièvre marine en puériculture héliomarine (*XII^e Congrès de climatologie*, Lyon 1927).

— La sursaturation en puériculture héliomarine, (*archives de médecine des enfants*, avril 1928).

— Le gain pondéral au cours des cures marines (*Société de thérapeutique de Paris*, 13 novembre 1929).

— Action physiologique et thérapeutique des bains de mer (in *Traité de climatologie biologique et médicale*).

BAUDOUIN. — La cure marine et l'héliothérapie marine. (*Presse thermale et climatique*, 15 février 1927).

— Action du milieu marin sur l'organisme humain. (*Journal médical français*, mars 1927).

— Indications générales et contre-indications de la cure marine, différentes stations marines françaises. (*Journal médical français*, mars 1927).

— Le V^e Congrès de l'Association internationale de thalassothérapie. Bucarest, Constantza. (*Journal des Praticiens*, 11 août 1928, n^o 32).

BADALONI. — Congrès national d'hydrologie et de climatologie. Bologne, 1888.

P. BERT. — La pression barométrique. Paris, 1878.

BESSON (L.). — Le climat du littoral français de la Manche. (*Annales de l'Institut d'hydrologie*, Juillet-décembre 1929, t. VI, n^o 3).

— Contribution à la climatologie des plages françaises. Régime des vents en été. (*Annales d'hygiène publique*, 1924, t. II, p. 544-551).

- BERTHELOT (D.). — De la nature des radiations solaires au niveau de la mer et des moyens de les mesurer. (*Rapport au I^{er} Congrès de l'Association Internationale de thalassothérapie*, Cannes 1914).
- BERNARD. — Les cures de plein large. (*Bruxelles médical*, 18 octobre 1925).
- BLANCHARD (R.). — La Flandre (thèse de la Faculté des Lettres de l'Université de Lille, 1906, Danel, édit. Lille).
- La pluviosité de la plaine du Nord de la France. (*Annales de Géographie*, 1902, XI, 203-220).
- BORDAS (F.). — Fumées et poussières. (*Annales d'hygiène publique, industrielle et sociale*, (t. V, 1926).
- La pollution de l'air des villes, les odeurs. (*Annales d'hygiène publique, industrielle et sociale*, 1932).
- BRIQUET (A.). — Notes sur quelques formations quaternaires du littoral du Pas-de-Calais. (*Ann. soc. géol. Nord*, t. 35, 1906).
- Le littoral du Nord de la France et son évolution morphologique. Paris, Colin, 1930.
- BROCHARD. — Des bains de mer chez les enfants, 1876.
- BUFNOIR (C. M.). — Le Congrès de thalassothérapie de Bucarest, Constantza. (*Concours médical*, n° 33, 12 août 1928. *Art médical*, n° 63, 30 septembre 1928).
- CALOT. — Berck, ses méthodes de traitement et son climat idéal pour les malades. (Maloine, édit., Paris, 1927).
- CALVÉ. — Pourquoi Berck ? Berck-climat, Berck-milieu organisé. (*Presse thermale et climatique*, n° 24, novembre 1927, p. 185).

- CASSE. — De l'atmosphère marine. (*Bains de mer et hydrothérapie marine*. Boulogne-sur-Mer, 1894).
- CAVADIAS (A.). — Climats et stations climatiques de la Grande-Bretagne, (in *Traité de climatologie*).
- CAZIN (H.). — De l'influence des bains de mer sur la Scrofule, (Asselin et Houzeau, édit. 1885).
- CHIRAY (M.) et STIEFFEL. — La colite muco-membraneuse, (Masson, édit., Paris 1930).
- CHIRAY (M.) et CHÈNE. — Les dyspepsies nerveuses, (Masson, édit., Paris 1931).
- COMBY. — Les indications de la thalassothérapie chez les enfants. (*Presse thermale et climatique*, 15 juin 1923).
- CRISTIANI (H.). — Analyse de l'air des hauteurs puisé pendant un voyage en ballon. (*Annales Institut Pasteur*, t. VII, 1893).
- CORDIER (V.). — Cures climatiques et affections de l'appareil respiratoire, (in *Traité de climatologie*).
- CUSSAC. — Dieppe, station marine balnéaire et climatique, (Lecerf, édit., Rouen 1927).
- DE BATZ. — Note sur la variation de la teneur en hémoglobine du sang des malades en traitement à Arcachon. (*Congrès d'hygiène urbaine et de climatologie*. Arcachon, 1905).
- DECRETON. — L'actualité de la cure hydro-minérale et climatique du Touquet. Paris-Plage. (VI^e Congrès de l'Assoc. internationale de thalassothérapie).
- DEMENGEON. — La plaine Picarde, (thèse de la Faculté des Lettres de l'Université de Paris, édit. Colin, 1905).

DESGREZ (A.), CARDOT (H.), SANTENOISE (D). — Analyse de l'action des climats sur les diverses fonctions de l'organisme sain et pathologique, (in *Traité de climatologie*).

DEVOIR. — Le soleil et l'air marin, (*Gazette médicale de France*, n° 11, 15 novembre 1928).

DOCHE (J.). — De l'influence du climat marin sur les sécrétions internes. (*Journal des Praticiens*, 1912, XXVI, p. 261).

— L'héliothérapie dans les tuberculoses chirurgicales, particulièrement en climat marin. (*Soc. d'hydrol. et climatol.*, Bordeaux, 4 mai 1913).

DUBOIS (G.). — Le littoral flamand de Calais à Dunkerque (Extrait du *Bulletin de la Société géologique de France*, 4^e série, t. XXVIII, 1928).

— Résultats d'une campagne de sondages à travers les terrains quaternaires et récents du Calais. (*Ann. Soc. Géol. Nord*, t. 46, 1921).

— Recherche sur les terrains quaternaires du Nord de la France, (*Mém. Soc. Géol. Nord*, t. 8, mém., n° 1, 1924).

DUCLAUX. — Berck et son hôpital maritime, (*Annales d'hygiène*, septembre 1883).

DUHOT (E.). — Climats et stations climatiques de la Mer du Nord et de la Manche.

— Climats et stations de la Flandre, de la Picardie et des Ardennes, (in *Traité de climatologie*).

DUHOT (E) et CUVELIER (R.). — Recherches sur l'action physiologique du climat marin septentrional. (*Ann. de la société d'hydrol. et de climatol. médicale de Paris* n° 10, S. du 16-3-1936).

- DUMAS (A.). — Cures climatiques et maladies de l'appareil cardio-vasculaire (in *Traité de climatologie*).
- DUPHIL. — Etude sur l'air d'Arcachon au point de vue chimique, micrographique, bactériologique. (Bordeaux, 1900).
- FONSSAGRIVES. — Traité d'hygiène navale (1856).
- FRANCKEN (W.). — Etude sur les bains de mer du littoral hollandais. (Thèse Paris, 1890).
- GAUDIN (G.). — Physiologie et indications thérapeutiques des bains de mer. (Thèse, Paris 1874).
- GAUTHIER. — Air marin et sa composition. (*Bull. Acad. des Sciences*, 20 mars 1899).
- Iode dans l'air atmosphérique. (*Société chimique de Paris*, 24 mars 1899).
- Quantité maximum de chlorure contenu dans l'air de la mer. (*Société chimique de Paris*, 18 avril 1899).
- GIRAUD (G.). — Climatothérapie marine et thalassothérapie. (*Languedoc-médical*, n° 5 et 6, mai-juin 1933).
- Climats et stations climatiques du littoral méditerranéen (in *Traité climatol. biol. et méd.*).
- GONDOLO (J.). — Calais. (Thèse d'urbanisme, Paris 1934).
- GOSSELET (J.) et RIGAUX (H.). — Mouvements du sol de la Flandre depuis les temps géologiques. (*Ann. Soc. Géol. Nord*, t. V., 1878).
- HAHN (J.). — Manuel de climatologie (1883).
- HAEBERLIN. — Climats et stations climatiques de l'Allemagne. Climat marin. (in *Traité climatol. biol. et méd.*).

- HERVÉOU. — Essai sur les bains de mer, indications et contre-indications chez les enfants. (Thèse, Paris 1881).
- D'HALLIN (M.). — La radiation du soleil et du ciel à la mer (in *Traité de climatologie*).
- HILL (L.). — Sunshine and open air, London, 1924.
- JAUBERT. — La cure héliο-marine des adénites cervicales. (*Revue des agents physiques*, septembre 1911).
- Influence de la cure héliο-marine sur l'incontinence d'urine dite essentielle. (*Gazette des Hôpitaux*, 1919).
- La cure héliο-marine. (*Presse médicale*, 1919).
- KLOTZ. — Indikationen für Seebade Kuren der Kinder. (*Die Aërtzliche Praxis*, n° 7, 1928).
- KOULER. — Courses sur la plage comme méthode de traitement au bord de la mer. (*Deutsche Medizinische Wochenschrift*, 13 mars 1936).
- LOEPER et JUSTIN, BESANÇON. — Cures climatiques et maladies de la nutrition (in *Traité de climatologie*).
- LAIGNEL-LAVASTINE. — Sympathique et climats (XII^e Congrès international d'hydrologie et climatologie médicale, Lyon 1927).
- Cures climatiques des maladies du système nerveux (in *Traité de climatologie*).
- LALESQUE (F.). — Arcachon, ville de santé. (Masson, édit. 1919).
- Crénothérapie, climatothérapie, thalassothérapie (in *Bibliothèque thérapeutique, Gilbert et Carnot*, Bailière, 1929).
- LOIR (A.). — La médecine et le climat de la mer. (*Arch.*

méd. chirurgicales de Normandie, n° 9, septembre 1924).

— De l'iode dans l'air de la pleine mer. (*Acad. de Médecine*, 24 mars 1925).

MARCON-BUTZNER. — Le sanatorium d'Hendaye et le climat atlantique. (Thèse, Paris 1901).

MARTINY. — Le bord de la mer, le traitement maritime et ses rapports avec l'homéopathie. (Monceaux, édit., Bruxelles 1889).

MERCIER DES ROCHETTES. — Traitement marin du rachitisme (*IV^e Congrès de l'Assoc. internat. de thalassothérapie*, Arcachon 1925. *Journal médical français*, n° 3, mars 1927).

MILHAUD (M.). — Cures climatiques dans les maladies du tube digestif (in *Traité de climatologie*).

MIQUEL. (P.). — Les organismes vivants de l'atmosphère, les organismes microscopiques de l'air de la mer. (*Sem. méd. Paris*, 2° s. 1884).

MOLTCHANOFF. — *Cure de voyage en mer*. (Thèse, Paris, 1925).

MORHARDT. — Les effets physiologiques de la perte de calorique. (*Congrès internat. d'hydrol. et climatol.*, Monaco, 15 avril 1920).

MOURIQUAND (G.). — Météoropathologie, climatopathologie urbaine (in *Traité de climatologie*).

PÉHU (M.). — Cures climatiques et maladies de l'enfance (in *Traité de climatologie*).

PETER. — Leçons de clinique médicale. (Osselin édit., Paris).

PECH. — L'état électrique du milieu extérieur peut-il

- influencer la nutrition et le développement des êtres vivants ? (*Congrès de thalassothérapie et de climatologie*, Arcachon, 1925).
- La conductibilité de l'atmosphère et son rôle en climatologie. (*An. Soc. d'hydrol. et climatol. médicale de Paris*, 1927).
- Pourquoi la cure marine a-t-elle surtout connu la faveur du public et des médecins au cours du siècle dernier ? (*La cure marine*, n° 2, 1^{er} S., 1932).
- PILANT (P.). — Tableau de la géographie de la région du Nord. (Lille, 1933).
- PIÉRY (M.). — Les climats de France et leurs indications thérapeutiques. (*Journal de médecine et chirurgie pratiques*, 1927).
- Cures climatiques de la tuberculose pulmonaire.
- Le contrôle des cures climatiques (in *Traité de climatologie biologique et médicale*).
- QUINTON (R.). — L'eau de mer, milieu organique.
- RATHERY (F.). — Cures climatiques des maladies du rein (in *Traité de climatologie*).
- RIEUX (J.). et LE BOURDELLÈS. — Cures climatiques des maladies du sang et des organes hématopoïétiques (in *Traité de climatologie*).
- ROBIN (A.). et BINET. — Des effets du climat marin et des bains de mer sur les phénomènes internes de la nutrition (*III^e Congrès de thalassothérapie*, Biarritz, 1903).
- ROCHAIX (A.). — Traité d'hygiène. Atmosphère et climats (Baillière édit., Paris, 1929).
- Corpuscules inertes et vivants de l'atmosphère. Hy-

giène climatique. Adaptation aux climats (in *Traité de climatologie*).

ROLLIER. — La cure de soleil. Lausanne, Payot 1914.

— Die Heliothérapie der tuberkulose. Springer, Berlin 1924.

SARDOU (G.). — Le sympathique et les climats. (XII^e Congrès internat. d'hydrol. et climatologie, Lyon 1927.

— Mode d'action générale des cures climatiques (in *Traité de climatologie*).

SAVY (P.) et DELORE (P.). — Cures climatiques des maladies du foie (in *Traité de climatologie*).

SARTORY (A.) et LANGLAIS (M.). — Poussières et microbes e l'air. (Poivat, édit., Paris 1912).

TCHIJEWKY. — Action de l'ionisation de l'atmosphère et de l'ionisation artificielle de l'air sur les organismes sains et malades (in *Traité de climatologie*).

TERWAGNE (N.). — Climats et stations climatiques de la Belgique (in *Traité de climatologie*).

THERMES. — Quelques considérations physiologiques et pathologiques sur l'air de la mer. (*Congrès intern. d'hydrol. et climat.* 1886).

TRIPPIER (Général). — Etudes faites sur le littoral français de la Manche, du Havre à Dunkerque, (Montreuil-sur-Mer, 1869).

URBAIN (G.). — Air atmosphérique, (in *Traité de climatologie*).

VALLOT. — Climatologie comparée des régions côtières de France au point de vue météorologique. (*Congrès d'hygiène et climatologie de Monaco*, 1920).

VAN BREEMEN (J.). — Climatothérapie des Pays-Bas (in *Traité de climatologie*).

VAN DER SMISSEN. — La cure de plein large. (*Bruxelles médical*, 29 novembre 1925).

VILLARET et JUSTIN-BESANÇON. — Clinique et thérapeutique hydro-climatiques, (Masson, édit., Paris 1932).

— Climats et organisations climatiques de la région parisienne (in *Traité de climatologie*).

WEBER (H.). — Climatotherapy and balneotherapy (*Schmith Elder*, 1907).

WEIL (M. P.). — Cures climatiques et rhumatismes (in *Traité de climatologie*).

WETTENDORF. — La thalassothérapie à la côte belge (*Arch. hydrol.*, août 1930).

TABLE DES MATIÈRES

Aperçu général du Site	11
Etude Climatologique	16
I° <i>Etat physique</i>	22
II° <i>Etat biologique de l'air</i>	40
III° <i>Etat chimique de l'atmosphère</i>	42
IV° <i>Conditions actiniques. Luminosité</i>	49
Esquisse thalassologique. Bains de Mer	55
Effets physiologiques du Climat	60
Indications thérapeutiques	69
Climatothérapie	78
Conclusions	82
Bibliographie	84

1927

